

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR2004/050471

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C07D417/06 C07D413/06 C07D403/06 C07D421/06 A61K31/423  
A61K31/428 A61K31/536 A61K31/5415

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C07D A61K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, CHEM ABS Data, WPI Data, BEILSTEIN Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	SASTRY, C. V. REDDY ET AL: "Synthesis and antimicrobial activity of 1-(aryl)-3-oxo-1,4-benzoxazin-6-yl)methyl-1H-imidazoles"	7,8
A	INDIAN JOURNAL OF PHARMACEUTICAL SCIENCES (1991), 53(2), 67-9, 1991, XP009027217 page 68; table 1 composés 5(a)-(e)	1-6
Y	EP 0 371 564 A (JANSSEN PHARMACEUTICA NV) 6 June 1990 (1990-06-06) page 32, lines 1-20 page 43; tables 6-A composés n° 15(a)-20(a),28(a) claim 1	1-8
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&amp;\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 February 2005

Date of mailing of the international search report

23/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Samsam Bakhtiary, M

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR2004/050471

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4 792 561 A (BRUNO JOHN J ET AL) 20 December 1988 (1988-12-20) column 1, line 37; claims 2-4,14	1-8
Y	EP 0 260 744 A (JANSSEN PHARMACEUTICA NV) 23 March 1988 (1988-03-23) page 9, lines 50-55 formule I-c page 16, lines 30-33	1-8
Y	WERMUTH ET AL: "The Practise of Medicinal Chemistry" PRACTICE OF MEDICINAL CHEMISTRY, XX, XX, 1996, pages 203-237, XP002190259 page 211; figure 13.5	1-8
A	MARTINEZ, GREGORY R. ET AL: "3,4-Dihydroquinolin-2(1H)-ones as combined inhibitors of thromboxane A2 synthase and cAMP phosphodiesterase" JOURNAL OF MEDICINAL CHEMISTRY (1992), 35(4), 620-8, 1992, XP002272616 page 623; table I example 4B	1-8
A	WO 97/16443 A (JANSSEN PHARMACEUTICA NV ;ANGIBAUD PATRICK RENE (FR); SANZ GERARD) 9 May 1997 (1997-05-09) page 1, lines 1-25; claim 1	1-8
A	DONALD W. COMBS: ""heteroatom analogues of bemoradan: chemistry and cardiotoxic activity of 1,4-benzothiazinylpyridazinones"" JOURNAL OF MEDICINAL CHEMISTRY, vol. 35, 1992, pages 172-176, XP002315660 NEW JERSEY, USA page 173; table I; compound 5	1-8
A	VICENT GALET: ""benzoselenazolinone derivatives designed to be glutathione peroxidase mimetics feature inhibition of cyclooxygenase/5-lipoxygenase pathways and anti-inflammatory activity"" JOURNAL OF MEDICINAL CHEMISTRY, vol. 37, 1994, pages 2903-2911, XP002315661 CLAMART, FRANCE table 1	1-8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/FR2004/050471

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0371564	A	06-06-1990	AT 124941 T	15-07-1995
			AU 620946 B2	27-02-1992
			AU 4564689 A	07-06-1990
			CA 2002864 A1	29-05-1990
			CN 1042912 A ,C	13-06-1990
			CN 1106004 A ,C	02-08-1995
			CN 1106005 A ,C	02-08-1995
			CY 1920 A	07-03-1997
			DE 68923430 D1	17-08-1995
			DK 599489 A	30-05-1990
			EP 0371564 A2	06-06-1990
			ES 2088889 T3	01-10-1996
			FI 101964 B1	30-09-1998
			GR 3017351 T3	31-12-1995
			HK 118196 A	12-07-1996
			HU 52498 A2	28-07-1990
			HU 9500329 A3	30-10-1995
			IE 67803 B1	01-05-1996
			IL 92486 A	08-07-1993
			JP 2223579 A	05-09-1990
			JP 2916181 B2	05-07-1999
			NO 894734 A ,B,	30-05-1990
			NZ 231441 A	28-05-1991
			PT 92448 A ,B	31-05-1990
			SU 1780536 A3	07-12-1992
			US 5037829 A	06-08-1991
			ZA 8909076 A	31-07-1991
			ZM 4289 A1	29-06-1990
			ZW 15889 A1	17-07-1991
			US 5441954 A	15-08-1995
			US 5612354 A	18-03-1997
			US 5185346 A	09-02-1993
			US 5268380 A	07-12-1993
			US 5028606 A	02-07-1991
			US 5151421 A	29-09-1992
US 4792561	A	20-12-1988	US 4921862 A	01-05-1990
EP 0260744	A	23-03-1988	AT 83478 T	15-01-1993
			AU 595064 B2	22-03-1990
			AU 7838587 A	14-04-1988
			BG 61321 B2	30-05-1997
			BR 1101052 A3	28-03-2000
			CA 1323366 C	19-10-1993
			CN 87106423 A ,C	20-04-1988
			CS 9103826 A3	15-04-1992
			CY 1803 A	09-09-1987
			DE 3783107 D1	28-01-1993
			DE 3783107 T2	22-04-1993
			DK 479487 A	16-03-1988
			EP 0260744 A2	23-03-1988
			ES 2053524 T3	01-08-1994
			FI 873977 A ,B,	16-03-1988
			GR 3006841 T3	30-06-1993
			HK 123694 A	18-11-1994
			HU 45051 A2	30-05-1988
			IE 60514 B1	27-07-1994
			IL 83892 A	21-11-1991

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR2004/050471

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0260744	A		JP 1085975 A	30-03-1989
			JP 1875175 C	26-09-1994
			JP 5087071 B	15-12-1993
			KR 9614353 B1	15-10-1996
			KR 9615004 B1	23-10-1996
			LT 2087 R3	15-07-1993
			LV 5029 A3	10-06-1993
			LV 5770 A4	20-12-1996
			NO 873840 A ,B,	16-03-1988
			NZ 221729 A	27-07-1989
			PH 25022 A	28-01-1991
			PT 85692 A ,B	01-10-1987
			SG 118994 G	28-04-1995
			SU 1662350 A3	07-07-1991
			US 4859684 A	22-08-1989
			ZA 8706881 A	26-04-1989
WO 9716443	A	09-05-1997	AT 269322 T	15-07-2004
			AT 212627 T	15-02-2002
			AU 712435 B2	04-11-1999
			AU 7493396 A	22-05-1997
			CA 2231143 A1	09-05-1997
			CN 1200732 A ,C	02-12-1998
			CY 2287 A	04-07-2003
			CZ 9801272 A3	16-12-1998
			DE 69618999 D1	14-03-2002
			DE 69618999 T2	26-09-2002
			DE 69632751 D1	22-07-2004
			DK 1019395 T3	06-05-2002
			EA 980395 A1	29-10-1998
			WO 9716443 A1	09-05-1997
			EP 1106610 A1	13-06-2001
			EP 1019395 A1	19-07-2000
			ES 2171736 T3	16-09-2002
			HK 1027576 A1	24-05-2002
			HK 1036064 A1	19-11-2004
			HU 9802424 A2	28-10-1999
			IL 123567 A	10-11-2002
			JP 11514635 T	14-12-1999
			NO 980928 A	29-04-1998
			NZ 321576 A	28-05-1999
			PL 328230 A1	18-01-1999
			PT 1019395 T	31-07-2002
			SI 1019395 T1	30-06-2002
			SK 55698 A3	11-02-1999
			TR 9800720 T2	21-09-1998
			US 5968952 A	19-10-1999
			ZA 9609087 A	29-04-1998

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR2004/050471

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 C07D417/06 C07D413/06 C07D403/06 C07D421/06 A61K31/423  
A61K31/428 A61K31/536 A61K31/5415

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 C07D A61K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, CHEM ABS Data, WPI Data, BEILSTEIN Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	SASTRY, C. V. REDDY ET AL: "Synthesis and antimicrobial activity of 1-(aryl)-3-oxo-1,4-benzoxazin-6-yl)methyl-1H-imidazoles"	7,8
A	INDIAN JOURNAL OF PHARMACEUTICAL SCIENCES (1991), 53(2), 67-9, 1991, XP009027217 page 68; tableau 1 composés 5(a)-(e)	1-6
Y	EP 0 371 564 A (JANSSEN PHARMACEUTICA NV) 6 juin 1990 (1990-06-06) page 32, ligne 1-20 page 43; tableaux 6-A composés n° 15(a)-20(a), 28(a) revendication 1	1-8
	----- -/--	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

9 février 2005

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

23/02/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Samsam Bakhtiary, M

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR2004/050471

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 4 792 561 A (BRUNO JOHN J ET AL) 20 décembre 1988 (1988-12-20) colonne 1, ligne 37; revendications 2-4,14	1-8
Y	EP 0 260 744 A (JANSSEN PHARMACEUTICA NV) 23 mars 1988 (1988-03-23) page 9, ligne 50-55 formule I-c page 16, ligne 30-33	1-8
Y	WERMUTH ET AL: "The Practise of Medicinal Chemistry" PRACTICE OF MEDICINAL CHEMISTRY, XX, XX, 1996, pages 203-237, XP002190259 page 211; figure 13.5	1-8
A	MARTINEZ, GREGORY R. ET AL: "3,4-Dihydroquinolin-2(1H)-ones as combined inhibitors of thromboxane A2 synthase and cAMP phosphodiesterase" JOURNAL OF MEDICINAL CHEMISTRY (1992), 35(4), 620-8, 1992, XP002272616 page 623; tableau I exemple 4B	1-8
A	WO 97/16443 A (JANSSEN PHARMACEUTICA NV ;ANGIBAUD PATRICK RENE (FR); SANZ GERARD) 9 mai 1997 (1997-05-09) page 1, ligne 1-25; revendication 1	1-8
A	DONALD W. COMBS: ""heteroatom analogues of bemoradan: chemistry and cardiotoxic activity of 1,4-benzothiazinylpyridazinones"" JOURNAL OF MEDICINAL CHEMISTRY, vol. 35, 1992, pages 172-176, XP002315660 NEW JERSEY, USA page 173; tableau I; composé 5	1-8
A	VICENT GALET: ""benzoselenazolinone derivatives designed to be glutathione peroxidase mimetics feature inhibition of cyclooxygenase/5-lipoxygenase pathways and anti-inflammatory activity"" JOURNAL OF MEDICINAL CHEMISTRY, vol. 37, 1994, pages 2903-2911, XP002315661 CLAMART, FRANCE tableau 1	1-8

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR2004/050471

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0371564	A	06-06-1990	AT 124941 T	15-07-1995
			AU 620946 B2	27-02-1992
			AU 4564689 A	07-06-1990
			CA 2002864 A1	29-05-1990
			CN 1042912 A ,C	13-06-1990
			CN 1106004 A ,C	02-08-1995
			CN 1106005 A ,C	02-08-1995
			CY 1920 A	07-03-1997
			DE 68923430 D1	17-08-1995
			DK 599489 A	30-05-1990
			EP 0371564 A2	06-06-1990
			ES 2088889 T3	01-10-1996
			FI 101964 B1	30-09-1998
			GR 3017351 T3	31-12-1995
			HK 118196 A	12-07-1996
			HU 52498 A2	28-07-1990
			HU 9500329 A3	30-10-1995
			IE 67803 B1	01-05-1996
			IL 92486 A	08-07-1993
			JP 2223579 A	05-09-1990
			JP 2916181 B2	05-07-1999
			NO 894734 A ,B,	30-05-1990
			NZ 231441 A	28-05-1991
			PT 92448 A ,B	31-05-1990
			SU 1780536 A3	07-12-1992
			US 5037829 A	06-08-1991
			ZA 8909076 A	31-07-1991
			ZM 4289 A1	29-06-1990
			ZW 15889 A1	17-07-1991
			US 5441954 A	15-08-1995
			US 5612354 A	18-03-1997
			US 5185346 A	09-02-1993
			US 5268380 A	07-12-1993
			US 5028606 A	02-07-1991
			US 5151421 A	29-09-1992
US 4792561	A	20-12-1988	US 4921862 A	01-05-1990
EP 0260744	A	23-03-1988	AT 83478 T	15-01-1993
			AU 595064 B2	22-03-1990
			AU 7838587 A	14-04-1988
			BG 61321 B2	30-05-1997
			BR 1101052 A3	28-03-2000
			CA 1323366 C	19-10-1993
			CN 87106423 A ,C	20-04-1988
			CS 9103826 A3	15-04-1992
			CY 1803 A	09-09-1987
			DE 3783107 D1	28-01-1993
			DE 3783107 T2	22-04-1993
			DK 479487 A	16-03-1988
			EP 0260744 A2	23-03-1988
			ES 2053524 T3	01-08-1994
			FI 873977 A ,B,	16-03-1988
			GR 3006841 T3	30-06-1993
			HK 123694 A	18-11-1994
			HU 45051 A2	30-05-1988
			IE 60514 B1	27-07-1994
			IL 83892 A	21-11-1991

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR2004/050471

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication	
EP 0260744	A	JP 1085975 A	30-03-1989	
		JP 1875175 C	26-09-1994	
		JP 5087071 B	15-12-1993	
		KR 9614353 B1	15-10-1996	
		KR 9615004 B1	23-10-1996	
		LT 2087 R3	15-07-1993	
		LV 5029 A3	10-06-1993	
		LV 5770 A4	20-12-1996	
		NO 873840 A ,B,	16-03-1988	
		NZ 221729 A	27-07-1989	
		PH 25022 A	28-01-1991	
		PT 85692 A ,B	01-10-1987	
		SG 118994 G	28-04-1995	
		SU 1662350 A3	07-07-1991	
		US 4859684 A	22-08-1989	
		ZA 8706881 A	26-04-1989	
WO 9716443	A	09-05-1997	AT 269322 T	15-07-2004
			AT 212627 T	15-02-2002
			AU 712435 B2	04-11-1999
			AU 7493396 A	22-05-1997
			CA 2231143 A1	09-05-1997
			CN 1200732 A ,C	02-12-1998
			CY 2287 A	04-07-2003
			CZ 9801272 A3	16-12-1998
			DE 69618999 D1	14-03-2002
			DE 69618999 T2	26-09-2002
			DE 69632751 D1	22-07-2004
			DK 1019395 T3	06-05-2002
			EA 980395 A1	29-10-1998
			WO 9716443 A1	09-05-1997
			EP 1106610 A1	13-06-2001
			EP 1019395 A1	19-07-2000
			ES 2171736 T3	16-09-2002
			HK 1027576 A1	24-05-2002
			HK 1036064 A1	19-11-2004
			HU 9802424 A2	28-10-1999
			IL 123567 A	10-11-2002
			JP 11514635 T	14-12-1999
			NO 980928 A	29-04-1998
			NZ 321576 A	28-05-1999
			PL 328230 A1	18-01-1999
			PT 1019395 T	31-07-2002
			SI 1019395 T1	30-06-2002
			SK 55698 A3	11-02-1999
			TR 9800720 T2	21-09-1998
			US 5968952 A	19-10-1999
			ZA 9609087 A	29-04-1998



**Utilisation d'un composé de formule (I) inhibiteur  
de l'aromatase à des fins thérapeutiques  
et composés de formule (I) en tant que tels**

**DOMAINE DE L'INVENTION**

5

La présente invention se rapporte à de nouveaux composés inhibiteurs de l'aromatase et à leur utilisation dans le domaine médical, et plus spécifiquement dans la prévention et le traitement d'un cancer, particulièrement un cancer du sein, ou du psoriasis.

10

**ART ANTERIEUR**

Certains dérivés des benzazolinones et plus particulièrement de la benzoxazolinone, ont déjà été décrits pour leurs propriétés gonadotropes, antiprolifératives et immunomodulatrices (BERGER et al. 1981 ; BUTTERSTEIN, et al. 1988 ; SCHADLER et al. 1988).

15

Au cours des dix dernières années, une classe de composés azolés (imidazoles et triazoles) a montré une activité inhibitrice de l'aromatase ayant conduit à leur utilisation dans le traitement de certains cancers du sein (KUIJPERS et al. 1998 ; SERALINI et al. 2001 ; BRODIE et al. 2002).

20

On a montré que, chez les mammifères, et en particulier les humains, les œstrogènes sont synthétisés à partir des androgènes par catalyse enzymatique avec l'aromatase. Il est couramment admis qu'une inhibition de l'aromatase est utile dans la prévention ou le traitement de troubles et de pathologies associées aux œstrogènes chez les mammifères, tels que le cancer du sein. Les autres maladies associées aux œstrogènes qui peuvent être traitées avec un composé inhibiteur de l'aromatase incluent l'endométriose, le cancer du col de l'utérus, le cancer des ovaires, le syndrome des ovaires polykystiques. On considère aussi qu'un composé inhibiteur de l'aromatase est utile pour le contrôle de la conception. Plus particulièrement, dans le cas du cancer du sein, il est dit qu'un composé inhibiteur de l'aromatase peut être avantageusement utilisé, en remplacement d'un traitement chirurgical classique tel que l'ovariectomie ou encore l'adrénalectomie.

25

30

35

On sait aussi qu'un composé inhibiteur de l'aromatase est utile dans la prévention ou le traitement du cancer de la prostate.

On a aussi mis en évidence l'intérêt d'utiliser un composé inhibiteur de l'aromatase pour le traitement du psoriasis.

5 On a notamment décrit des composés oléfiniques inhibiteurs de l'aromatase comprenant un ou plusieurs hétérocycles dans la demande de brevet européen n° EP-299 683. D'autres composés inhibiteurs de l'aromatase, tels que le composé désigné « TAN-931 », ont été décrits dans la demande de brevet européen n° EP-342 665. On connaît aussi  
10 des composés inhibiteurs de l'aromatase diarylalkyl hétérocycliques tels que ceux décrits dans la demande PCT n° WO 94/13645 ou dans la demande PCT n° WO 02/087571. On connaît également des dérivés hétérocycliques d'aralkyle inhibiteurs de l'aromatase, comme décrit dans la demande de brevet européen n° EP-296 749. On a aussi décrit des  
15 composés inhibiteurs de l'aromatase constitués de dérivés imidazolyl ou triazolyl de pyridine ou de dihydropyridine substituée par un phényle, comme dans les demandes de brevet européen n° EP-755 931 et n° EP-533 504, ou encore dans la demande PCT n° WO 90/06923. Des inhibiteurs de l'aromatase tricycliques condensés ont aussi été décrits  
20 dans la demande de brevet européen n° EP-360 324.

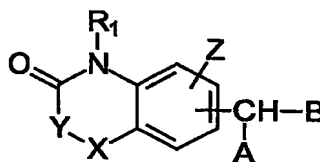
Toutefois, il existe un besoin, dans l'état de la technique, pour de nouveaux composés inhibiteurs de l'aromatase, utiles en thérapie, qui présentent de bonnes propriétés d'inhibition de cette enzyme, et qui soient dépourvus de toxicité, aussi bien *in vitro* qu'*in vivo*.

25

### **DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION**

La présente invention concerne la préparation de nouveaux dérivés azolés de diverses benzazolinones, (benzoxazolinone, benzothiazolinone, benzoselenazolinone, benzoxazinone,  
30 benzothiazinone et indolinone), qui possèdent des propriétés inhibitrices de l'aromatase et sont doués de remarquables propriétés anticancéreuses et antipsoriasis.

L'invention a pour objet l'utilisation d'un composé de formule (I) ci-dessous :



(I)

dans laquelle :

- .  $R_1$  représente un atome d'hydrogène ou un radical alkyle ( $C_1-C_6$ ),  
 5 alkényle ( $C_1-C_6$ ), ou alkynyle ( $C_1-C_6$ ), linéaire ou ramifié,
  - .  $X$  représente un atome d'oxygène, de soufre, ou de sélénium ;
  - .  $Y$  représente une liaison simple ou un groupement  $CH_2$ , éventuellement substitué par un ou deux groupements alkyles inférieurs,
  - .  $Z$  représente un atome d'hydrogène ou d'halogène, ou un groupement  
 10 hydroxy ou alkoxy linéaire ou ramifié,
  - .  $A$  représente un noyau imidazole, triazole ou tétrazole,
  - .  $B$  représente un groupement choisi parmi les groupes phényle, naphtyle, biphényle ou encore un groupe hétéroaryle monocyclique ou bicyclique ayant de 5 à 10 chaînons et comprenant de 1 à 3  
 15 hétéroatomes,
- les groupements phényle, naphtyle, biphényle et hétéroaryle étant non substitués ou substitués par 1 à 3 groupements choisis parmi alkyle ( $C_1-C_6$ ), alkoxy ( $C_1-C_6$ ), carboxy, formyle, amino, amido, ester, nitro, cyano, trifluorométhyle, ou atomes d'halogène,
- 20 ainsi que les énantiomères et diastéréoisomères des composés de formule (I),
- ainsi que les sels d'addition à un acide ou à une base pharmaceutiquement acceptable des composés de formule (I),
- pour la préparation d'une composition pharmaceutique destinée au
- 25 traitement d'un cancer ou du psoriasis.

Par « hétéroaryle » on entend, selon l'invention, tout groupement mono- ou bi-cyclique contenant 5 à 10 chaînons et 1 à 3 hétéroatomes choisis parmi oxygène, azote et soufre. Sont inclus, au sens de l'invention, les groupes hétéroaryles contenant 5, 6, 7, 8, 9 ou 10  
 30 chaînons. Sont inclus les groupes hétéroaryles comprenant 1, 2 ou 3 hétéroatomes choisis parmi oxygène, azote et soufre.

Les groupements aryle et hétéroaryle B d'un composé de formule (I) tel que défini ci-dessus peuvent être substitués par 1, 2 ou 3 groupements choisis parmi alkyle (C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>), alkoxy (C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>), carboxy, formyle, amino, amido, ester, nitro, cyano, trifluorométhyle, ou atomes d'halogènes. Sont donc inclus, au sens de l'invention, les groupes C<sub>1</sub>-, C<sub>2</sub>-, C<sub>3</sub>-, C<sub>4</sub>-, C<sub>5</sub>- et C<sub>6</sub>- alkyle, ainsi que les groupes C<sub>1</sub>-, C<sub>2</sub>-, C<sub>3</sub>-, C<sub>4</sub>-, C<sub>5</sub>- et C<sub>6</sub>- alkoxy.

Fait partie de l'invention tout sel d'addition d'un composé de formule (I) avec un acide pharmaceutiquement acceptable. Parmi les acides pharmaceutiquement acceptables, on cite de préférence, à titre non limitatif, les acides chlorhydrique, bromhydrique, sulfurique, acétique, trifluoroacétique, lactique, succinique, fumarique, citrique, oxalique ou encore méthane sulfonique.

Fait partie de l'invention, tout sel d'addition d'un composé de formule (I) à une base pharmaceutiquement acceptable. Parmi les bases pharmaceutiquement acceptables, on cite de préférence, à titre non limitatif, l'hydroxyde de sodium, l'hydroxyde de potassium ou encore la triéthylamine.

On a montré selon l'invention que les composés de formule (I) définis ci-dessus sont d'une grande innocuité, aussi bien *in vitro* qu'*in vivo*. Ainsi, on a montré que les composés de formule (I) ne sont pas cytotoxiques *in vitro*. On a aussi montré qu'un composé de formule (I) ne présente aucun danger, même à forte dose, lorsqu'il est administré à l'individu.

On a aussi montré selon l'invention que les composés de formule (I) possèdent une bonne capacité à inhiber l'aromatase. Certains des composés de formule (I) présentent un pouvoir inhibiteur IC<sub>50</sub> de l'ordre de 1 nM.

On a également montré que les composés de formule (I) sont actifs *in vivo*, comme l'illustre leur capacité à inhiber et, dans certains cas, bloquer, l'hypertrophie utérine induite par l'androstènedione.

De manière générale, les composés de formule (I) préférés selon l'invention sont les composés n° 1 à 51, décrits aux exemples 1 à 51, dont la structure est détaillée dans le Tableau IV.

Une première famille de composés de formule (I) préférés selon l'invention est constituée des composés pour lesquels le groupe B est choisi parmi :

- 5 - un benzène non substitué ou substitué en position méta ou para par un groupe choisi parmi les groupes cyano ou nitro, par un atome de chlore ;
- un hétérocycle pyridine.

Une seconde famille de composés de formule (I) préférés selon l'invention est constituée des composés pour lesquels le groupe R1  
10 représente un atome d'hydrogène ou un groupe méthyle.

Une troisième famille de composés de formule (I) préférés selon l'invention est constituée des composés pour lesquels le groupe Z représente un atome d'hydrogène ou un groupe méthoxy.

Une quatrième famille de composés de formule (I) préférés selon  
15 l'invention est constituée des composés pour lesquels le groupe A représente un groupe 1,3-imidazolyle ou 1,2,4 triazolyle.

Une cinquième famille de composés de formule (I) préférés selon l'invention est constituée des composés pour lesquels, simultanément :

- (i) le groupe B est choisi parmi :  
20 - un benzène non substitué ou substitué en position méta ou para par un groupe choisi parmi les groupes cyano ou nitro, par un atome de chlore ;  
- un hétérocycle pyridine ;
- (ii) le groupe R1 représente un atome d'hydrogène ou un groupe  
25 méthyle ;
- (iii) le groupe Z représente un atome d'hydrogène ou un groupe méthoxy ; et
- (iv) le groupe A représente un groupe 1,3-imidazolyle ou 1,2,4 triazolyle.

30 L'invention a aussi pour objet un composé inhibiteur de l'aromatase, tel que défini ci-dessus, pour son utilisation en tant que principe actif d'un médicament.

L'invention est également relative, à titre de composé nouveau, à l'un quelconque des composés de formule (I) tels que décrits dans la  
35 présente description.

Dans leur utilisation en thérapie, les composés de formule (I) sont particulièrement utiles lorsqu'ils sont mis en œuvre pour la fabrication d'une composition pharmaceutique destinée à la prévention ou au traitement de troubles et de pathologies associées aux œstrogènes chez  
5 les mammifères, tels que le cancer du sein, l'endométriose, le cancer du col de l'utérus, le cancer des ovaires, le cancer de la prostate, le syndrome des ovaires polykystiques.

Un composé de formule (I) est également avantageusement utilisé pour la fabrication d'une composition pharmaceutique destinée au  
10 traitement du psoriasis.

La présente invention a en outre pour objet une composition pharmaceutique caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un composé de formule générale (I) décrit ci-dessus, en association avec au moins un excipient choisi dans le groupe constitué par les excipients  
15 pharmaceutiquement acceptables.

Pour formuler une composition pharmaceutique selon l'invention, l'homme du métier pourra avantageusement se référer à la dernière édition de la Pharmacopée Européenne ou de la pharmacopée des Etats-Unis d'Amérique (USP).

20 L'homme du métier pourra notamment avantageusement se référer à la 4<sup>ème</sup> édition « 2002 » de la Pharmacopée Européenne, ou encore à l'édition USP 25-NF20 de la pharmacopée américaine (U.S. Pharmacopeia).

Avantageusement, une composition pharmaceutique telle que  
25 définie est adaptée pour une administration quotidienne, de préférence par voie orale ou topique, d'une quantité d'un composé de formule (I) comprise entre 1 µg et 10 mg et de préférence entre 0,5 mg et 10 mg.

Avantageusement, une composition pharmaceutique telle que définie ci-dessus est adaptée pour une administration systémique  
30 quotidienne d'une quantité d'un composé de formule (I) comprise entre 0,5 mg et 10 mg.

Lorsque la composition selon l'invention comprend au moins un excipient pharmaceutiquement acceptable, il s'agit en particulier d'un excipient approprié pour une administration de la composition par voie

topique et/ou d'un excipient approprié pour une administration de la composition par voie orale.

On préfère une administration par voie systémique d'une composition pharmaceutique comprenant un composé de formule (I), par exemple par voie orale, pour la prévention ou le traitement d'un cancer .

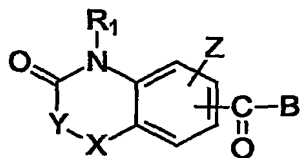
On préfère une administration par voie topique d'une composition pharmaceutique comprenant un composé de formule (I) pour le traitement du psoriasis.

L'invention concerne aussi une méthode pour traiter un cancer chez un patient, préférentiellement un cancer associé aux oestrogènes, ladite méthode comprenant une étape au cours de laquelle on administre au patient une quantité thérapeutiquement efficace d'un composé de formule (I) ou d'une composition pharmaceutique contenant un composé de formule (I).

L'invention concerne aussi une méthode pour prévenir un cancer chez un patient, préférentiellement un cancer associé aux oestrogènes, ladite méthode comprenant une étape au cours de laquelle on administre au patient une quantité thérapeutiquement efficace d'un composé de formule (I) ou d'une composition pharmaceutique contenant un composé de formule (I).

L'invention concerne aussi une méthode pour traiter un psoriasis chez un patient ladite méthode comprenant une étape au cours de laquelle on administre au patient une quantité thérapeutiquement efficace d'un composé de formule (I) ou d'une composition pharmaceutique contenant un composé de formule (I).

La présente invention concerne également le procédé d'obtention des composés de formule (I) caractérisé en ce que l'on utilise comme produit de départ un composé de formule (II) :

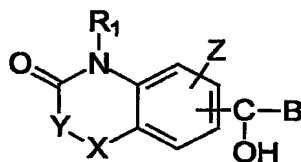


(II)

dans laquelle R<sub>1</sub>, X, Y, Z et B ont la même signification que dans la formule (I) obtenu selon l'un des protocoles expérimentaux décrit par

BONTE et al. (1974), AICHAOUI et al. (1990, 1991 et 1992), MOUSSAVI et al. (1989), SASTRY et al. (1988) et YOUS et al. (1994)

qui est réduit pour obtenir un composé de formule (III)



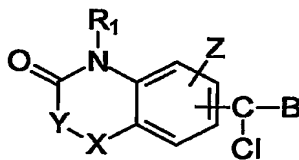
(III)

dans laquelle  $R_1$ , X, Y, Z et B ont la même signification que dans la formule (I)

qui est ensuite :

-soit traité par le carbonyldiimidazole afin d'obtenir un composé de formule (I).

- soit traité par le chlorure de thionyle pour conduire intermédiairement à un composé de formule (IV) non isolé.



(IV)

qui est mis en réaction avec un dérivé azolé : imidazole, triazole ou tétrazole, afin d'obtenir les composés de formule (I)

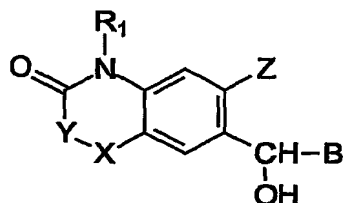
Les séparations préparatives des énantiomères de certains composés choisis parmi les plus actifs ont été réalisées à l'aide de colonnes de phase stationnaire chirale polysaccharide (cellulose ou amylose) en utilisant des phases mobiles apolaires.

La pureté optique de chaque énantiomère isolé a ensuite été évaluée à l'aide des colonnes analytiques de même phase stationnaire chirale que celle ayant permis leur séparation préparative et dans les mêmes conditions opératoires.

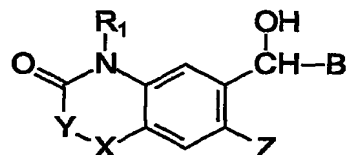
Les matières premières utilisées dans le procédé précédemment décrit sont soit commerciales, soit aisément accessibles à l'homme du métier d'après la littérature et les exemples de préparation donnés ci-après.



Par exemple, il est possible de préparer les composés de formule (IIIa) ou (IIIb)



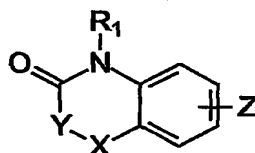
(IIIa)



(IIIb)

dans laquelle  $R_1$ , X, Y, Z et B ont la même signification que dans la formule (I)

par réaction d'un composé de formule (V)



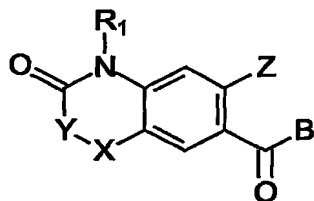
(V)

dans laquelle  $R_1$ , X, Y et Z ont la même signification que dans la formule (I)

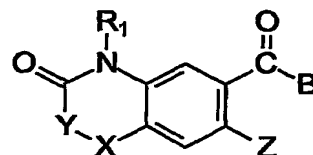
. soit avec un chlorure ou un anhydride d'acide de formule  $B-COCl$  ou  $(B-CO)_2O$ , en présence de trichlorure d'aluminium et de diméthylformamide

. soit avec un acide de formule  $B-COOH$ , en présence d'acide polyphosphorique

pour obtenir un composé de formule (IIa) ou (IIb)



(IIa)

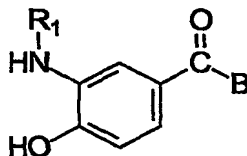


(IIb)

dans laquelle  $R_1$ , X, Y, Z et B ont la même signification que dans la formule (I)

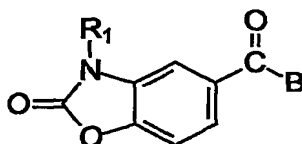
qui est réduit par le borohydrure de sodium pour obtenir un composé de formule (IIIa) ou (IIIb)

Un autre exemple de préparation des composés de formule (I) consiste à utiliser les 4-acyl 2-aminophénols de formule (VI)



(VI)

- 5 dans laquelle R<sub>1</sub> et B ont la même signification que dans la formule (I) pour accéder par hétérocyclisation selon un protocole décrit par AICHAOUI et al. (1990) aux 5-acyl benzoxazolinones de formule (IIc)



(IIc)

- 10 qui sont ensuite soumises à la même séquence réactionnelle que précédemment.

D'autres voies de synthèse des composés de formule (I) selon l'invention sont décrites dans les exemples et illustrées dans les figures 4 et 5.

- 15 La présente invention est en outre illustrée par les figures et les exemples suivants.

### **DESCRIPTION DES FIGURES**

- 20 La **Figure 1** illustre un premier schéma de synthèse d'un composé de formule (I) selon l'invention.

La **Figure 2** illustre un second schéma de synthèse d'un composé de formule (I) selon l'invention.

La **Figure 3** illustre un troisième schéma de synthèse d'un composé de formule (I) selon l'invention.

- 25 La **figure 4** illustre un schéma de synthèse d'un composé de formule (I) selon l'invention, du type 5-benzothiazolinone.

La **figure 5** illustre un schéma de synthèse d'un composé de formule (I) selon l'invention, du type 6-benzoselenazolinone.

**EXEMPLES**

Les modes de réalisation suivants illustrent l'invention et ne la limitent en aucune façon. Les préparations suivantes conduisent à des intermédiaires de synthèse utiles dans la préparation de l'invention.

5

Les produits décrits dans les « préparations » ne font pas partie de l'invention. Leur description facilite cependant la réalisation des composés de formule (I) de l'invention.

10 **A. Méthode générale de synthèse des composés de formule (I) de l'invention.**

**A.1. Préparation 1 : 6-Acyl benzazinones et 7-acyl-benzothiazinone (Tableau I-A)**

15 Les 6-acyl benzoxazolinones, benzothiazolinones, benzoxazinones, indolinones et 7-acyl-benzothiazinones et benzoselenazolinones sont obtenues à partir des benzazolinones correspondantes selon deux procédés connus et utilisant soit le chlorure ou l'anhydride d'acide en présence de trichlorure d'aluminium dans le diméthylformamide (Méthode B), soit l'acide organique lui-même en  
20 présence d'acide polyphosphorique (Méthode A) (AICHAOUI et al, 1992 ; BONTE et al, 1974 ; SASTRY et al, 1988 ; YOUS et al, 1994).

**A.2. Préparation 2 : 5-Acyl benzoxazolinones (Tableau II).**

25 Les 5-acyl benzoxazolinones sont préparées à partir des 4-acyl-2-aminophénols selon le procédé décrit par AICHOUI et al, (1990).

**A.3. Préparation 3 : 7-Acyl benzoxazinones (Tableau II)**

Les 7-acyl benzoxazinones sont préparées à partir des 5-acyl-2-aminophénols selon le procédé décrit par MOUSSAVI et al. (1989).

30

**A.4. Préparation 4 : Hydroxyarylméthyl benzazinones (Tableau III-A)**

Solubiliser l'acyl benzazinone dans le méthanol ( $R_1$  = alkyle, méthode A) ou dans une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium ( $R_1$  = H, méthode B). Ajouter lentement et sous agitation 2 équivalents de  
35 borohydrure de sodium puis agiter à température ambiante pendant trois

heures et acidifier par de l'acide chlorhydrique 6M. Essorer le précipité, laver à l'eau, sécher et recristalliser dans un solvant convenable.

**B. Exemples de synthèse des composés de formule (I)**

5

**Exemple 1:** 6-[(4-Cyanophényl)(1*H*-imidazol-1-yl)méthyl]-1,3-benzoxazol-2(3*H*)-one. Dans 30 ml d'acétonitrile, 5 mmole de 6-[1-hydroxy-1-(4-cyanophényl)méthyl]-1,3-benzoxazol-2(3*H*)-one et 5 mmole de *N,N'*-carbonyldiimidazole sont chauffés à reflux pendant 24 heures.

10 Le solvant est ensuite évaporé sous vide. Le résidu est trituré avec 100 ml d'eau puis acidifié avec de l'acide chlorhydrique 6M et extrait par de l'éther diéthylique. La phase aqueuse est alcalinisée par une solution saturée de carbonate de sodium puis extraite à deux reprises par 100 ml d'acétate d'éthyle. La phase organique est lavée à l'eau, séchée sur  
15 sulfate de magnésium et évaporée. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne. Les fractions contenant le produit pur sont évaporées et le résidu obtenu et trituré avec de l'éther de pétrole puis essoré. F°C: 122-126 °C.

20 **Exemples 2 à 19:** En procédant comme dans l'exemple 1, mais en remplaçant la 6-[1-hydroxy-1-(4-cyanophényl)méthyl]-1,3-benzoxazol-2(3*H*)-one par l'hydroxyarylméthyl benzazinone adéquate, on obtient les produits des exemples 2 à 19 (tableau IV)

25 **Exemple 20 :** la 6-[(4-Cyanophényl)(1*H*-1,2,4-triazol-1-yl)méthyl]-3-méthyl-1,3-benzothiazol-2(3*H*)-one. Le Chlorure de thionyle (15 mmol) est ajouté à une solution du 1*H*-1,2,4-triazole (60 mmol) dans l'acétonitrile (30 ml). Le milieu réactionnel est agité 1h à température ambiante avant d'être filtré. La solution obtenue est ajoutée goutte à  
30 goutte à une solution du 6-[1-hydroxy-1-(4-cyanophényl)méthyl]-1,3-benzothiazol-2(3*H*)-one (4 mmol) dans l'acétonitrile (10 ml). Après 5 h d'agitation à température ambiante le solvant est évaporé sous vide. Le résidu obtenu est trituré avec 100 ml d'eau puis acidifié avec de l'acide chlorhydrique 6M et extrait par de l'éther diéthylique. La phase aqueuse  
35 est alcalinisée par une solution saturée de carbonate de sodium puis

extraite à deux reprises par 100 ml d'acétate d'éthyle. La phase organique est lavée à l'eau, séchée sur sulfate de magnésium et évaporée. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne. Les fractions contenant le produit pur sont évaporées et le résidu obtenu  
5 et trituré avec de l'éther de pétrole puis essoré. F °C 127-130 °C.

**Exemples 21 à 24 :** En procédant comme dans l'exemple 20, mais en remplaçant la 6-[1-hydroxy-1-(4-cyanophényl)méthyl]-1,3-benzothiazol-2(3H)-one par l'hydroxyarylméthyl benzazinone adéquate, on obtient les  
10 produits des exemples 21 à 24 (tableau IV)

**Exemples 25 à 43**

En procédant comme dans les exemples précédents, on obtient de même :

15

- 6-[1H-Imidazol-1-yl(phényl)méthyl]-1,3-benzoxazol-2(3H)-one  
(25). F °C 193-195 °C

- 6-[1H-Imidazol-1-yl(phényl)méthyl]-3-méthyl-1,3-benzoxazol-2(3H)-one  
(26). F °C 73-74 °C

20 - 6-[(4-Chlorophényl)(1H-imidazol-1-yl)méthyl]-3-méthyl-1,3-benzoxazol-2(3H)-one (27).  
F °C 76-78 °C

- 3-Méthyl-6-[phényl(4H-1,3,4-triazol-4-yl)méthyl]-1,3-benzoxazol-2(3H)-one (28).

25 F °C 225-226 °C

- 3-Méthyl-6-[phényl(1H-1,2,4-triazol-1-yl)méthyl]-1,3-benzoxazol-2(3H)-one (29).

F °C 76-78 °C

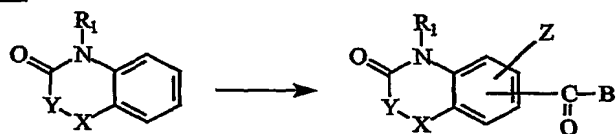
- 5-[1H-Imidazol-1-yl(phényl)méthyl]-1,3-benzoxazol-2(3H)-one (30). F °C  
30 108-111 °C

- 3-Méthyl-5-[1H-imidazol-1-yl-(phényl)méthyl]-1,3-benzoxazol-2(3H)-one  
(31). F °C 133-135 °C

- 3-Méthyl-5-[phényl(1H-1,2,4-triazol-1-yl)méthyl]-1,3-benzoxazol-2(3H)-one (32). F °C 135-138 °C

- 5-[(4-Chlorophényl)(1*H*-1,2,4-triazol-1-yl)méthyl]-3-méthyl-1,3-benzoxazol-2(3*H*)-one (33).  
F °C 70-74°C
- 5 - 5-[(4-Cyanophényl)(1*H*-1,2,4-triazol-1-yl)méthyl]-6-méthoxy-1,3-benzoxazol-2(3*H*)-one (34).  
F °C 125-130°C
- 6-[1*H*-Imidazol-1-yl(phényl)méthyl]-1,3-benzothiazol-2(3*H*)-one (35). F °C 55-60 °C
- 10 - 6-[1*H*-Imidazol-1-yl(phényl)méthyl]-3-méthyl-1,3-benzothiazol-2(3*H*)-one (36).  
F °C 65-68 °C
- 3-Méthyl-6-[phényl(1*H*-1,2,4-triazol-1-yl)méthyl]-1,3-benzothiazol-2(3*H*)-one (37).  
F °C 150-154 °C
- 15 - 6-[(4-Chlorophényl)(1*H*-1,2,4-triazol-1-yl)méthyl]-1,3-benzothiazol-2(3*H*)-one (38).  
F °C 106-112 °C
- 6-[1*H*-Imidazol-1-yl(4-nitrophényl)méthyl]-1,3-benzothiazol-2(3*H*)-one (39). F °C 238-241
- 20 - 4-Méthyl-7-[1*H*-imidazol-1-yl(phényl)méthyl]-1,4-benzoxazin-3(4*H*)-one (40).  
F °C 66-68 °C
- 4-Méthyl-7-[phényl(1*H*-1,2,4-triazol-1-yl)méthyl]-1,4-benzoxazin-3(4*H*)-one (41).  
F °C 160-164 °C
- 25 - 4-Méthyl-6-[phényl(1*H*-1,2,4-triazol-1-yl)méthyl]-1,4-benzoxazin-3(4*H*)-one (42).  
F °C 140-150 °C
- 7-[1*H*-Imidazol-1-yl(phényl)méthyl]-1,4-benzothiazin-3(4*H*)-one (43). F °C 187-189 °C
- 30

**PREPARATION DES COMPOSES DES EXEMPLES 44 à 49 (Tableaux I-B, III-B, IV)**



Ref	R <sub>1</sub>	X	Y	Z	Isomère	B
1	H	S	—	H	6	
2	CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	S	—	H	6	
3	H	Se	—	H	6	
4	CH <sub>3</sub>	Se	—	H	6	
5	CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	Se	—	H	6	
6	H	Se	—	H	6	
7	CH <sub>3</sub>	Se	—	H	6	
8	CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	Se	—	H	6	

- 5 **6-(4-Nitrobenzoyl)-1,3-benzothiazol-2(3H)-one (1; Tableau I-B).** Dans une fiole de 100 ml contenant 35.0 g (265 mmol) chlorure d'aluminium, additionner goutte à goutte et sous agitation magnétique 5.9 ml de diméthylformamide (76 mmol). Pour suivre l'agitation pendant 25 minutes, ajouter lentement 5.0 g (33 mmol) de 2(3H)-benzothiazolone et
- 10 chauffer à 90 °C. Additionner goutte à goutte 7.36 g de 4-nitrobenzoyl chloride (40 mmol) et continuer d'agiter à 100-110 °C pendant 4 heures. Verser lentement le milieu réactionnel sur de la glace tout en agitant vigoureusement. Ajouter 15 ml d'acide chlorhydrique à 37% et poursuivre l'agitation durant 15 minutes. Essorer le précipité puis laver à l'eau
- 15 jusqu'à neutralité des eaux de lavage. Sécher le produit obtenu et le recristalliser dans le dioxane (5.85 g, 59 %). R<sub>f</sub> = 0.39 (EtOAc/Cyclohexane = 4/6): mp 260-265 °C; ir  $\gamma$  NH 3369 cm<sup>-1</sup>, CO 1682 cm<sup>-1</sup>, 1651 cm<sup>-1</sup>, NO<sub>2</sub> 1521 cm<sup>-1</sup>; <sup>1</sup>H-NMR (300MHz, DMSO-d<sub>6</sub>)  $\delta$  7.26 (d, 1H, H<sub>4</sub>, J<sub>4-5</sub> = 7.8 Hz), 7.72-7.74 (m, 1H, H<sub>5</sub>), 7.92 (d, 2H, H<sub>3</sub>, H<sub>5</sub>, J = 9.0 Hz), 8.09 (s, 1H, H<sub>7</sub>), 8.36 (d, 2H, H<sub>2</sub>, H<sub>6</sub>, J = 9.0 Hz), 12.3 (br s, 1H, NH, échangeable avec D<sub>2</sub>O). Anal. (C<sub>14</sub>H<sub>8</sub>N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>S)
- 20

**3-Ethyl-6-(4-nitrobenzoyl)-1,3-benzothiazol-2(3H)-one (2).** Dans un ballon de 100 ml, dissoudre 2.5 g (8.3 mmol) de la 6-(4-nitrobenzoyl)-1,3-benzothiazol-2(3H)-one dans 25 ml d'acétone. Ajouter 3.5 g (25 mmol)  
5 de carbonate de potassium et chauffer à 60 °C pendant 1 heure. Ajouter goutte à goutte et sous agitation magnétique 0.08 ml (10 mmol) d'iodoéthane. Agiter à température ambiante pendant 6 heures. Le milieu réactionnel évaporer l'acétone.

Ajouter 70 ml d'eau et 6 N HCl jusqu'à l'obtention d'un pH acid. Essorer  
10 le précipité formé, laver à l'eau, le sécher et le recristalliser par l'acétonitrile (2.33 g, 85 %). Rf = 0.69 (EtOAc/Cyclohexane = 5/5): mp 148-152 °C; ir  $\gamma$  CO 1678 cm<sup>-1</sup>, 1622 cm<sup>-1</sup>, NO<sub>2</sub> 1518 cm<sup>-1</sup>; <sup>1</sup>H-NMR (300MHz, DMSO-d<sub>6</sub>)  $\delta$  1.20 (t, 3H, CH<sub>3</sub>), 4.00 (q, 2H, CH<sub>2</sub>), 7.54 (d, 1H, H<sub>4</sub>, J<sub>4-5</sub> = 8.1 Hz), 7.77 (dd, 1H, H<sub>5</sub>, J<sub>5-4</sub> = 8.1 Hz, J<sub>5-7</sub> = 1.8 Hz), 7.93 (d,  
15 2H, H<sub>3</sub>, H<sub>5</sub>, J = 9 Hz), 8.17 (d, 1H, H<sub>7</sub>, J<sub>7-5</sub> = 1.8 Hz), 8.35 (d, 2H, H<sub>2</sub>, H<sub>6</sub>, J = 9 Hz). Anal. (C<sub>16</sub>H<sub>12</sub>N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>S)

**4-[(2-Oxo-2,3-dihydro-1,3-benzoselenazol-6-yl)carbonyl]benzonitrile (3).** Il est identique à celui décrit pour l'obtention de (1) page 2. 2(3H)-benzoselenazolone (5 g, 25 mmol), diméthylformamide (4.5 ml, 58 mmol), chlorure d'aluminium (26.9 g, 202 mmol) et 4 -cyanobenzoyl chloride (6.58 g, 30 mmol), le produit 3 obtenu et le recristalliser dans l'acétonitrile (4.1 g, 50 %). Rf = 0.41 (EtOAc/Cyclohexane = 4/6): mp 230-232 °C; ir  $\gamma$  NH 3248 cm<sup>-1</sup>, CN 2229 cm<sup>-1</sup>, CO 1701 cm<sup>-1</sup>, 1678 cm<sup>-1</sup>;  
25 <sup>1</sup>H-NMR(300MHz, DMSO-d<sub>6</sub>)  $\delta$  7.22 (d, 1H, H<sub>4</sub>, J<sub>4-5</sub> = 9.0 Hz), 7.67-7.70 (m, 1H, H<sub>5</sub>), 7.82 (d, 2H, H<sub>3</sub>, H<sub>5</sub>, J = 8.1 Hz), 8.00 (d, 2H, H<sub>2</sub>, H<sub>6</sub>, J = 8.1 Hz), 8.16 (s, 1H, H<sub>7</sub>), 12.18 (br s, 1H, NH, échangeable avec D<sub>2</sub>O). Anal. (C<sub>15</sub>H<sub>18</sub>N<sub>2</sub>O<sub>2</sub>Se)

30 **4-[(3-Methyl-2-oxo-2,3-dihydro-1,3-benzoselenazol-6-yl)carbonyl]benzonitrile (4).** Il est identique à celui décrit pour l'obtention de (1)



page 2. 3-methyl-2(3*H*)-benzoselenazolone (5 g, 24 mmol), diméthylformamide (4.2 ml, 54 mmol), chlorure d'aluminium (25 g, 189 mmol) et 4-cyanobenzoyl chloride (4.7 g, 28 mmol), le produit 4 obtenu et le recristalliser dans l'acétonitrile (6.4 g, 80 %). R<sub>f</sub> = 0.51  
5 (EtOAc/Cyclohexane = 4/6): mp 205-210 °C; ir  $\gamma$  CN 2231 cm<sup>-1</sup>, CO 1699 cm<sup>-1</sup>, 1658 cm<sup>-1</sup>; <sup>1</sup>H-NMR (300MHz, DMSO-d<sub>6</sub>)  $\delta$  3.45 (s, 3H, CH<sub>3</sub>), 7.45 (d, 1H, H<sub>4</sub>, J<sub>4-5</sub> = 8.1 Hz), 7.76- 7.78 (m, 1H, H<sub>5</sub>), 7.83 (d, 2H, H<sub>3</sub>, H<sub>5</sub>, J = 8.1 Hz), 8.02 (d, 2H, H<sub>2</sub>, H<sub>6</sub>, J = 8.1 Hz), 8.25 (s, 1H, H<sub>7</sub>). Anal. (C<sub>16</sub>H<sub>10</sub>N<sub>2</sub>O<sub>2</sub>Se)

10

**4-[(3-Ethyl-2-oxo-2,3-dihydro-1,3-benzoselenazol-6-yl) carbonyl] benzonitrile (5).** Il est identique à celui décrit pour l'obtention de (2)  
page 2. 4-[(2-oxo-2,3-dihydro-1,3-benzoselenazol-6-yl)carbonyl]benzonitrile (1.2 g, 3.7 mmol), acetone (50 ml), carbonate de  
15 potassium (1.52 g, 11 mmol) et iodoethane (0.35 ml, 4.4 mmol), le produit 5 obtenu et le recristalliser dans l'acétonitrile (1.1 g, 87 %). R<sub>f</sub> = 0.55 (EtOAc/Cyclohexane = 4/6): mp 130-135 °C; ir  $\gamma$  CN 2231 cm<sup>-1</sup>, CO 1697 cm<sup>-1</sup>, 1674 cm<sup>-1</sup>; <sup>1</sup>H-NMR (300MHz, DMSO-d<sub>6</sub>)  $\delta$  1.19 (t, 3H, CH<sub>3</sub>), 4.00 (q, 2H, CH<sub>2</sub>), 7.50 (d, 1H, H<sub>4</sub>, J<sub>4-5</sub> = 8.4 Hz), 7.76 (dd, 1H, H<sub>5</sub>, J<sub>5-4</sub> = 8.4 Hz, J<sub>5-7</sub> = 1.5 Hz), 7.85 (d, 2H, H<sub>3</sub>, H<sub>5</sub>, J = 8.4 Hz), 8.02(d, 2H, H<sub>2</sub>, H<sub>6</sub>, J = 8.4 Hz), 8.27(s, 1H, H<sub>7</sub>). Anal. (C<sub>17</sub>H<sub>12</sub>N<sub>2</sub>O<sub>2</sub>Se)

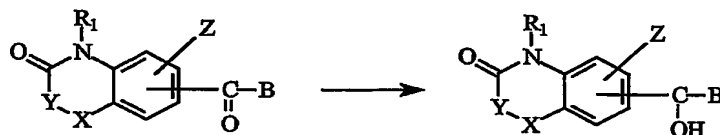
20

**6-(4-Nitrobezoyl)-1,3-benzoselenazol-2(3*H*)-one (6).** Il est identique à celui décrit pour l'obtention de (1) page 2. 3-methyl-2(3*H*)-  
25 benzoselenazolone ( 5 g, 24 mmol), diméthylformamide (4.2 ml, 54 mmol), chlorure d'aluminium (25 g, 189 mmol) et 4-nitrobenzoyl chloride (5.62 g, 30 mmol), le produit 6 obtenu et le recristalliser dans le acétonitrile (6.2 g, 70 %). R<sub>f</sub> = 0.45 (EtOAc/Cyclohexane = 4/6): mp 241-245 °C; ir  $\gamma$  NH 3250 cm<sup>-1</sup>, CO 1695 cm<sup>-1</sup>, 1647 cm<sup>-1</sup>, NO<sub>2</sub> 1520 cm<sup>-1</sup>; <sup>1</sup>H-  
30 NMR (300MHz, DMSO-d<sub>6</sub>)  $\delta$  7.25 (d, 1H, H<sub>4</sub>, J<sub>4-5</sub> = 8.4 Hz), 7.70 (dd, 1H, H<sub>5</sub>, J<sub>5-4</sub> = 8.4 Hz, J<sub>5-7</sub> = 1.5 Hz), 7.91 (d, 2H, H<sub>3</sub>, H<sub>5</sub>, J = 9.0 Hz), 8.18 (d,

1H, H<sub>7</sub>,  $J_{7-5} = 1.5$  Hz), 8.35 (d, 2H, H<sub>2</sub>, H<sub>6</sub>,  $J = 9.0$  Hz), 12.2 (br s, 1H, NH, échangeable avec D<sub>2</sub>O). Anal. (C<sub>14</sub>H<sub>8</sub>N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>Se)

**3-Methyl-6-(4-nitrophenyl)-1,3-benzoselenazol-2(3H)-one (7).** Il est  
5 identique à celui décrit pour l'obtention de (2) page 2. 6-(4-Nitrobezoyl)-  
1,3-benzoselenazol-2(3H)-one (2.5 g, 7.2 mmol), acetone (100 ml),  
carbonate de potassium (2.99 g, 22 mmol) et iodomethane (0.54 ml, 8.6  
mmol), le produit 7 obtenu et le recristalliser dans le acétonitrile (2.42 g,  
93 %). R<sub>f</sub> = 0.37 (EtOAc/Cyclohexane = 3/7): mp 151-155 °C; ir  $\gamma$  CO  
10 1680 cm<sup>-1</sup>, 1655 cm<sup>-1</sup>, NO<sub>2</sub> 1520 cm<sup>-1</sup>; <sup>1</sup>H-NMR (300MHz, DMSO-d<sub>6</sub>)  $\delta$   
3.45 (s, 3H, CH<sub>3</sub>), 7.44 (d, 1H, H<sub>4</sub>,  $J = 8.7$  Hz), 7.78 (dd, 1H, H<sub>5</sub>,  $J_{5-4} = 8.7$   
Hz,  $J_{5-7} = 1.8$  Hz), 7.92 (d, 2H, H<sub>3</sub>, H<sub>6</sub>,  $J = 9.0$  Hz), 8.28 (d, 1H, H<sub>7</sub>,  $J_{7-5} =$   
1.8 Hz), 8.36 (d, 2H, H<sub>2</sub>, H<sub>6</sub>,  $J = 9.0$  Hz). Anal. (C<sub>15</sub>H<sub>10</sub>N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>Se)

**3-Ethyl-6-(4-nitrobezoyl)-1,3-benzoselenazol-2(3H)-one (8).** Il est  
15 identique à celui décrit pour l'obtention de (2) page 2. 6-(4-Nitrobezoyl)-  
1,3-benzoselenazol-2(3H)-one (2.5 g, 7.2 mmol), acetone (100 ml),  
potassium carbonate (2.99 g, 22 mmol) et iodoéthane (0.69 ml, 8.6  
mmol), le poroduit 8 obtenu et le recristalliser dans le méthanol (2.2 g, 82  
20 %). R<sub>f</sub> = 0.60 (EtOAc/Cyclohexane = 4/6): mp 97-102 °C; ir  $\gamma$  CO 1678  
cm<sup>-1</sup>, 1657 cm<sup>-1</sup>, NO<sub>2</sub> 1520 cm<sup>-1</sup>; <sup>1</sup>H-NMR (300MHz, DMSO-d<sub>6</sub>)  $\delta$  1.20 (t,  
3H, CH<sub>3</sub>), 4.01 (q, 2H, CH<sub>2</sub>), 7.51 (d, 1H, H<sub>4</sub>,  $J_{4-5} = 8.4$  Hz), 7.78 (dd, 1H,  
H<sub>5</sub>,  $J_{5-4} = 8.4$  Hz,  $J_{5-7} = 1.5$  Hz), 7.94 (d, 2H, H<sub>3</sub>, H<sub>6</sub>,  $J = 8.7$  Hz), 8.30 (d,  
1H, H<sub>7</sub>,  $J_{7-5} = 1.5$  Hz), 8.37 (d, 2H, H<sub>2</sub>, H<sub>6</sub>,  $J = 8.7$  Hz). Anal.  
25 (C<sub>16</sub>H<sub>12</sub>N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>Se)

**Réduction (Tableau III-B)**

Methode A : NaBH<sub>4</sub>, MeOH  
Methode B : NaBH<sub>4</sub>, NaOH, H<sub>2</sub>O

Ref	R <sub>1</sub>	X	Y	Z	Isomère	B	Methode
1a	CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	S	—	H	6		A
2a	H	Se	—	H	6		A
3a	CH <sub>3</sub>	Se	—	H	6		A
4a	CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	Se	—	H	6		A
5a	CH <sub>3</sub>	Se	—	H	6		A
6a	CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	Se	—	H	6		A

5

- 3-Ethyl-6-[hydroxy(4-nitrophenyl)methyl]-1,3-benzothiazol-2(3H)-one (1a).** Dans un ballon de 100 ml contenant 2.3 g (7 mmol) de 3-ethyl-6-(4-nitrobenzoyl)-1,3-benzothiazol-2(3H)-one (2.3 g, 7 mmol), ajouter 30 ml de méthanol. Ensuite, ajouter petit à petit et sous agitation magnétique, 0.3 g (7 mmol) de borohydrure de sodium. Poursuivre l'agitation pendant 2 heures à température ambiante. Evaporer la totalité du solvant à l'évaporateur rotatif, puis reprendre le résidu par 50 ml d'eau légèrement acide. Essorer le précipité formé, laver à l'eau, jusqu'à neutralité des eaux de lavage. Sécher le produit obtenu et le recristalliser dans l'acétate d'éthyle (2.2 g, 96 %). R<sub>f</sub> = 0.4 (EtOAc / Cyclohexane = 5/5); mp 160-162 °C;  $\nu$  OH 3423 cm<sup>-1</sup>, CO 1647 cm<sup>-1</sup>, NO<sub>2</sub> 1520 cm<sup>-1</sup>; <sup>1</sup>H NMR (300 MHz, DMSO-d<sub>6</sub>)  $\delta$  1.14 (t, 3H, CH<sub>3</sub>), 3.90 (q, 2H, CH<sub>2</sub>), 5.89 (s, 1H, CH), 6.30 (s, 1H, OH, échangeable avec D<sub>2</sub>O), 7.30 (d, 1H, H<sub>4</sub>, J<sub>4-5</sub> = 8.1 Hz), 7.37-7.40 (m, 1H, H<sub>5</sub>), 7.66-7.68 (m, 3H, H<sub>7</sub>, H<sub>3'</sub>, H<sub>5'</sub>), 8.16 (d, 2H, H<sub>2</sub>, H<sub>6</sub>, J = 8.1 Hz). Anal. (C<sub>16</sub>H<sub>14</sub>N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>S)

20

**4-[Hydroxy(2-oxo-2,3-dihydro-1,3-benzoselenazol-6-yl)methyl] benzonitrile (2a).** Il est identique à celui décrit pour l'obtention de (1a) page 4. 4-[(2-oxo-2,3-dihydro-1,3-benzoselenazol-6-yl)carbonyl]benzonitrile (2 g, 6.1 mmol), méthanol (30 ml) et borohydrure de sodium (0.5 g, 6.1 mmol), le produit 2a obtenu et le recristalliser dans l'acétonitrile. (1.4 g, 70 %). Rf = 0.37 (EtOAc/Cyclohexane = 5/5); mp 209-213 °C;  $\nu$  OH 3506  $\text{cm}^{-1}$ , NH 3146  $\text{cm}^{-1}$ , CN 2227  $\text{cm}^{-1}$ , CO 1695  $\text{cm}^{-1}$ ;  $^1\text{H-NMR}$  (300MHz, DMSO- $\text{d}_6$ )  $\delta$  5.76 (s, 1H, CH), 6.17(s, 1H, OH, échangeable avec  $\text{D}_2\text{O}$ ), 7.02 (d, 1H,  $\text{H}_4$ ,  $J_{4-5} = 8.1$  Hz), 7.25 (dd, 1H,  $\text{H}_5$ ,  $J_{5-4} = 8.1$  Hz,  $J_{5-7} = 1.5$  Hz), 7.54 (d, 3H,  $\text{H}_3$ ,  $\text{H}_5$ ,  $J = 8.1$  Hz), 7.66 (d, 2H,  $\text{H}_2$ ,  $\text{H}_6$ ,  $J = 8.1$  Hz), 7.43 (d, 1H,  $\text{H}_7$ ,  $J_{7-5} = 1.5$  Hz), 11.85 (br s, 1H, NH, échangeable avec  $\text{D}_2\text{O}$ ). Anal. ( $\text{C}_{15}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_2\text{Se}$ )

**4-[Hydroxy(3-methyl-2-oxo-2,3-dihydro-1,3-benzoselenazol-6-yl)methyl]benzonitrile (3a).** Il est identique à celui décrit pour l'obtention de (1a) page 4. 4-[(3-Methyl-2-oxo-2,3-dihydro-1,3-benzoselenazol-6-yl)carbonyl] benzonitrile (2.0 g, 5.9 mmol), méthanol (50 ml) et borohydrure de sodium (1.2 g, 32 mmol), le produit 3a obtenu et le recristalliser dans l'acétate d'éthyle (1.8 g, 90 %). Rf = 0.38 (EtOAc/Cyclohexane = 5/5); mp 205-208 °C;  $\nu$  OH 3472  $\text{cm}^{-1}$ , CN 2224  $\text{cm}^{-1}$ , CO 1651  $\text{cm}^{-1}$ ;  $^1\text{H-NMR}$  (300MHz, DMSO- $\text{d}_6$ )  $\delta$  3.30 (s, 3H,  $\text{CH}_3$ ), 5.80 (s, 1H, CH), 5.82 (s, 1H, OH, échangeable avec  $\text{D}_2\text{O}$ ), 7.19 (d, 1H,  $\text{H}_4$ ,  $J_{4-5} = 8.4$  Hz), 7.34-7.36 (m, 1H,  $\text{H}_5$ ), 7.55 (d, 2H,  $\text{H}_3$ ,  $\text{H}_5$ ,  $J = 7.8$  Hz), 7.73-7.77 (m, 3H,  $\text{H}_7$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{H}_6$ ). Anal. ( $\text{C}_{16}\text{H}_{12}\text{N}_2\text{O}_2\text{Se}$ )

**4-[(3-Ethyl-2-oxo-2,3-dihydro-1,3-benzoselenazol-6-yl)(hydroxy)methyl]benzonitrile (4a).**

Il est identique à celui décrit pour l'obtention de (1a) page 4. 4-[(3-ethyl-2-oxo-2,3-dihydro-1,3-benzoselenazol-6-yl)carbonyl]benzonitrile (1.1 g, 3.0 mmol), méthanol (15 ml) et borohydrure de sodium (0.06 g, 1.5

mmol), le produit 4a obtenu et le recrystalliser dans l'acétate d'éthyle (0.92 g, 86 %).  $R_f = 0.31$  (EtOAc/Cyclohexane = 4/6); mp 132-134 °C; ir  $\gamma$  OH 3427  $\text{cm}^{-1}$ , CN 2227  $\text{cm}^{-1}$ , CO 1641  $\text{cm}^{-1}$ ;  $^1\text{H-NMR}$  (300MHz, DMSO- $\text{d}_6$ )  $\delta$  1.13 (t, 3H,  $\text{CH}_3$ ), 3.89 (q, 2H,  $\text{CH}_2$ ), 5.80 (d, 1H, CH,  $J = 3.9$  Hz),  
5 6.19 (d, 1H, OH,  $J = 3.6$  Hz, échangeable avec  $\text{D}_2\text{O}$ ), 7.26 (d, 1H,  $\text{H}_4$ ,  $J_{4-5} = 8.1$  Hz), 7.34 (dd, 1H,  $\text{H}_5$ ,  $J_{5-4} = 8.1$  Hz,  $J_{5-7} = 1.8$  Hz), 7.57 (d, 2H,  $\text{H}_3$ ,  $\text{H}_6$ ,  $J = 8.4$  Hz), 7.75-7.79 (m, 3H,  $\text{H}_7$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{H}_8$ ). Anal. ( $\text{C}_{17}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{O}_2\text{Se}$ )

**6-[Hydroxy(4-nitrophenyl)methyl]-3-methyl-1,3-benzoselenazol-2(3H)-one (5a).** Il est identique à celui décrit pour l'obtention de (1a) page 4. 3-Methyl-6-(4-nitrophenyl)-1,3-benzoselenazol-2(3H)-one (2.3 g, 6.4 mmol), méthanol (30 ml) et borohydrure de sodium (0.3 g, 6.4 mmol), le produit 5a obtenu et le recrystalliser dans l'acétonitrile (1.9 g, 84 %).  
10  $R_f = 0.31$  (EtOAc / Cyclohexane = 4/6); mp 182-183 °C; ir  $\gamma$  OH 3406  $\text{cm}^{-1}$ , CO 1645  $\text{cm}^{-1}$ ,  $\text{NO}_2$  1512  $\text{cm}^{-1}$ ;  $^1\text{H NMR}$  (300 MHz, DMSO- $\text{d}_6$ )  $\delta$  3.35 (s, 3H,  $\text{CH}_3$ ), 5.88 (s, 1H, CH), 6.29 (s, 1H, OH, échangeable avec  $\text{D}_2\text{O}$ ), 7.21 (d, 1H,  $\text{H}_4$ ,  $J_{4-5} = 8.1$  Hz), 7.37 (dd, 1H,  $\text{H}_5$ ,  $J_{5-4} = 8.1$  Hz,  $J_{5-7} = 1.8$  Hz), 7.64 (d, 2H,  $\text{H}_3$ ,  $\text{H}_6$ ,  $J = 8.7$  Hz), 7.75 (d, 1H,  $\text{H}_7$ ,  $J_{7-5} = 1.8$  Hz), 8.16 (d, 2H,  $\text{H}_2$ ,  $\text{H}_8$ ,  $J = 8.7$  Hz). Anal. ( $\text{C}_{15}\text{H}_{12}\text{N}_2\text{O}_4\text{Se}$ )

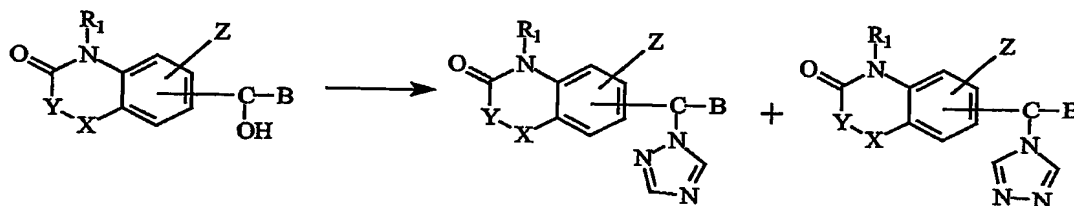
20

**3-Ethyl-6-[hydroxy(4-nitrophenyl)methyl]-1,3-benzoselenazol-2(3H)-one (6a).** Il est identique à celui décrit pour l'obtention de (1a) page 4. 3-Ethyl-6-(4-nitrobenzoyl)-1,3-benzoselenazol-2(3H)-one (2.2 g, 5.8 mmol), méthanol (30 ml) et borohydrure de sodium (0.3 g, 5.8 mmol), le  
25 produit 6a obtenu et le recrystalliser dans l'acétate d'éthyle (1.2 g, 57 %).  $R_f = 0.35$  (EtOAc / Cyclohexane = 4/6); mp 135-137 °C; ir  $\gamma$  OH 3420  $\text{cm}^{-1}$ , CO 1653  $\text{cm}^{-1}$ ,  $\text{NO}_2$  1514  $\text{cm}^{-1}$ ;  $^1\text{H NMR}$  (300 MHz, DMSO- $\text{d}_6$ )  $\delta$  1.13 (t, 3H,  $\text{CH}_3$ ), 3.89 (q, 2H,  $\text{CH}_2$ ), 5.87 (s, 1H, CH), 6.28 (s, 1H, OH, échangeable avec  $\text{D}_2\text{O}$ ), 7.27 (d, 1H,  $\text{H}_4$ ,  $J_{4-5} = 8.4$  Hz), 7.36 (dd, 1H,  $\text{H}_5$ ,

$J_{5-4} = 8.4$  Hz,  $J_{5-7} = 1.8$  Hz), 7.65(d, 2H,  $H_3$ ,  $H_5$ ,  $J = 9$  Hz), 7.76 (d, 1H,  $H_7$ ,  $J_{7-5} = 1.8$  Hz), 8.17-8.20 (m, 2H,  $H_2$ ,  $H_6$ ). Anal. ( $C_{16}H_{14}N_2O_4Se$ )

### Substitution

5



Ref	R <sub>1</sub>	X	Y	Z	Isomère	triazole	B
1b	CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	S	—	H	6	1,2,4	
2b	H	Se	—	H	6	1,2,4	
3b	CH <sub>3</sub>	Se	—	H	6	1,2,4	
4b	CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	Se	—	H	6	1,2,4	
5b	CH <sub>3</sub>	Se	—	H	6	1,2,4	
6b	CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	Se	—	H	6	1,2,4	

### EXEMPLE 44:

#### 3-Ethyl-6-[(4-nitrophenyl)(1H-1,2,4-triazol-1-yl)methyl]-1,3-benzothiazol-2(3H)-one.

10

Dans un ballon de 100 ml dissoudre 4.83 g (70 mmol) de 1H-1,2,4-triazol dans 35 ml d'acétonitrile puis ajouter lentement 1.3 ml (18 mmol) de chlorure de thionyle. Pour suivre l'agitation pendant 30 minutes à température ambiante. Essorer le filtrat obtenu. Le filtrat ajouter goutte à

15 goutte dans un solution de 1.5 g (4.5 mmol) de 3-ethyl-6-[hydroxy(4-nitrophenyl)methyl]-1,3-benzothiazol-2(3H)-one et 10 ml d'acétonitrile. Poursuivre l'agitation pendant 5 heures à température ambiante. Evaporer le solvant à l'évaporateur rotatif : Ajouter 100 ml d'eau et

ajouter à 6 N HCl jusqu'à l'obtention d'un pH acid. Extraire par 150 ml d'acétate d'éthyle. La phase aqueuse alcalinisé par une solution de carbonate de potassium jusqu'à neutralité. Extraire par 150 ml de l'acétate d'éthyle, sécher la phase organique sur MgSO<sub>4</sub> puis l'évaporer  
5 et le purifier par chromatographie sur gel de silice. (éluant: EtOAc) (0.34 g, 20 %). R<sub>f</sub> = 0.28 (EtOAc): mp 79-83 °C; ir  $\gamma$  CO 1676 cm<sup>-1</sup>, 1602 cm<sup>-1</sup>, NO<sub>2</sub> 1520 cm<sup>-1</sup>; <sup>1</sup>H-NMR (300MHz, CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$  1.17 (t, 3H, CH<sub>3</sub>), 3.93 (q, 2H, CH<sub>2</sub>), 7.30-7.35 (m, 2H, CH, H<sub>4</sub>), 7.40-7.47 (m, 3H, H<sub>5</sub>, H<sub>3'</sub>, H<sub>5'</sub>), 7.62 (s, 1H, H<sub>7</sub>), 8.12 (s, 1H, H<sub>triazole</sub>), 8.23 (d, 2H, H<sub>2'</sub>, H<sub>6'</sub>, J = 8.1 Hz), 8.69 (s,  
10 1H, H<sub>triazole</sub>). Anal. (C<sub>17</sub>H<sub>13</sub>N<sub>5</sub>O<sub>3</sub>S)

#### **EXEMPLE 45 :**

**4-[(2-oxo-2,3-dihydro-1,3-benzoselenazol-6-yl)(1H-1,2,4-triazol-1-yl)methyl]benzonitrile** . Il est identique à celui décrit pour l'obtention de  
15 (1b) page 6. 4-[Hydroxy(2-oxo-2,3-dihydro-1,3-benzoselenazol-6-yl)methyl]benzonitrile (1.5 g, 4.6 mmol), chlorure de thionyl (1.3 ml, 18 mmol), 1H-1,2,4-triazol (4.84 g, 70 mmol) et THF (35 ml), le produit 2b obtenu et le purifier par chromatographie sur gel de silice (éluant: EtOAc)  
20 (0.17 g, 10 %). R<sub>f</sub> = 0.46 (EtOAc): mp 223-226 °C; ir  $\gamma$  NH 3435 cm<sup>-1</sup>, CN 2229 cm<sup>-1</sup>, CO 1685 cm<sup>-1</sup>; <sup>1</sup>H-NMR (300MHz, DMSO-d<sub>6</sub>)  $\delta$  7.09 (d, 1H, H<sub>4</sub>, J<sub>4-5</sub> = 8.1 Hz), 7.13 (dd, 1H, H<sub>5</sub>, J<sub>5-4</sub> = 8.1 Hz, J<sub>5-7</sub> = 1.5 Hz), 7.20 (s, 1H, CH), 7.33 (d, 2H, H<sub>3'</sub>, H<sub>5'</sub>, J = 7.8 Hz), 7.56 (d, 1H, H<sub>7</sub>, J<sub>7-5</sub> = 1.5 Hz), 7.83 (d, 2H, H<sub>2'</sub>, H<sub>6'</sub>, J = 7.8 Hz), 8.08 (s, 1H, H<sub>triazole</sub>), 8.62 (s, 1H,  
25 H<sub>triazole</sub>), 11.83 (br s, 1H, NH, échangeable avec D<sub>2</sub>O). Anal. (C<sub>17</sub>H<sub>11</sub>N<sub>5</sub>OSe)

#### **EXEMPLE 46 :**

**4-[(3-Methyl-2-oxo-2,3-dihydro-1,3-benzoselenazol-6-yl)(1H-1,2,4-triazol-1-yl)methyl]benzonitrile**. Il est identique à celui décrit pour  
30 l'obtention de (1b) page 6. 4-[Hydroxy(3-methyl-2-oxo-2,3-dihydro-1,3-

benzoselenazol-6-yl)methyl]benzonitrile (1.5 g, 4.4 mmol), chlorure de thionyl (1.3 ml, 18 mmol), 1*H*-1,2,4-triazol (4.65 g, 67 mmol) et acétonitrile (40 ml), le produit 2b obtenu et le purifier par chromatographie sur gel de silice (éluant: EtOAc) (0.35 g, 20 %). *R*<sub>f</sub> = 0.42 (EtOAc); mp 154-158 °C;  $\nu$  CN 2229 cm<sup>-1</sup>, CO 1657 cm<sup>-1</sup>; <sup>1</sup>H-NMR (300MHz, DMSO-d<sub>6</sub>)  $\delta$  3.37 (s, 3H, CH<sub>3</sub>), 7.25-7.30 (m, 3H, CH, H<sub>4</sub>, H<sub>5</sub>), 7.34 (d, 2H, H<sub>3</sub>, H<sub>5'</sub>, *J* = 8.7 Hz), 7.66 (s, 1H, H<sub>7</sub>), 7.84 (d, 2H, H<sub>2</sub>, H<sub>6</sub>, *J* = 8.7 Hz), 8.09 (s, 1H, H<sub>triazole</sub>), 8.64 (s, 1H, H<sub>triazole</sub>). Anal. (C<sub>18</sub>H<sub>13</sub>N<sub>5</sub>OSe)

#### 10 **EXEMPLE 47 :**

**4-[(3-Ethyl-2-oxo-2,3-dihydro-1,3-benzoselenazol-6-yl)(1*H*-1,2,4-triazol-1-yl)methyl] benzonitrile.** Il est identique à celui décrit pour l'obtention de (1b) page 6. 4-[(3-Ethyl-2-oxo-2,3-dihydro-1,3-benzoselenazol-6-yl)(hydroxymethyl)benzonitrile (0.9 g, 2.5 mmol), chlorure de thionyl (0.7 ml, 10 mmol), 1*H*-1,2,4-triazol (2.68 g, 39 mmol) et acétonitrile (35 ml), le produit 2b obtenu et le purifier par chromatographie sur gel de silice (éluant: EtOAc) (0.2 g, 19 %). *R*<sub>f</sub> = 0.44 (EtOAc); mp 95-98 °C;  $\nu$  CN 2229 cm<sup>-1</sup>, CO 1670 cm<sup>-1</sup>; <sup>1</sup>H NMR (300 MHz, DMSO-d<sub>6</sub>)  $\delta$  1.15 (t, 3H, CH<sub>3</sub>), 3.91 (q, 2H, CH<sub>2</sub>), 7.26 (m, 2H, CH, H<sub>4</sub>), 7.35-7.39 (m, 3H, H<sub>5</sub>, H<sub>3'</sub>, H<sub>5'</sub>), 7.69 (s, 1H, H<sub>7</sub>), 7.86 (d, 2H, H<sub>2</sub>, H<sub>6</sub>, *J* = 8.1 Hz), 8.11 (s, 1H, H<sub>triazole</sub>), 8.67 (s, 1H, H<sub>triazole</sub>). Anal. (C<sub>19</sub>H<sub>15</sub>N<sub>5</sub>OSe)

#### **EXEMPLE 48**

**3-Methyl-6-[(4-nitrophenyl)(1*H*-1,2,4-triazol-1-yl)methyl]-1,3-benzoselenazol-2(3*H*)-one.** Il est identique à celui décrit pour l'obtention de (1b) page 6. 6-[Hydroxy(4-nitrophenyl)methyl]-3-methyl-1,3-benzoselenazol-2(3*H*)-one (1.5 g, 4.1 mmol), chlorure de thionyl (1.7 ml, 17 mmol), 1*H*-1,2,4-triazol (4.39 g, 64 mmol) et acétonitrile (40 ml), le produit 2b obtenu et le purifier par chromatographie sur gel de silice (éluant: EtOAc) (0.29 g, 17 %). *R*<sub>f</sub> = 0.46 (EtOAc); mp 190-195 °C;  $\nu$  CO 1651 cm<sup>-1</sup>, NO<sub>2</sub> 1520 cm<sup>-1</sup>; <sup>1</sup>H NMR (300 MHz, DMSO-d<sub>6</sub>)  $\delta$  3.36 (s,



3H, CH<sub>3</sub>), 7.30-7.35 (m, 3H, CH, H<sub>4</sub>, H<sub>5</sub>), 7.44 (d, 2H, H<sub>3'</sub>, H<sub>5'</sub>, *J* = 8.7), 7.69 (s, 1H, H<sub>7</sub>), 8.12 (s, 1H, H<sub>triazole</sub>), 8.24 (d, 2H, H<sub>2'</sub>, H<sub>6'</sub>, *J* = 8.7), 8.68 (s, 1H, H<sub>triazole</sub>). Anal. (C<sub>17</sub>H<sub>13</sub>N<sub>5</sub>O<sub>3</sub>Se)

#### 5 **EXEMPLE 49**

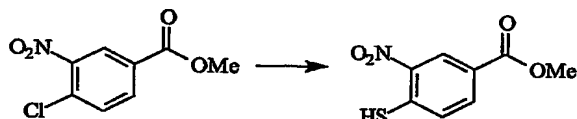
**3-Ethyl-6-[(4-nitrophenyl)(1*H*-1,2,4-triazol-1-yl)methyl]-1,3-benzoselenazol-2(3*H*)-one.** Il est identique à celui décrit pour l'obtention de (1b) page 6. 3-ethyl-6-[hydroxy(4-nitrophenyl)methyl]-1,3-benzoselenazol-2(3*H*)-one (1.2 g, 3.2 mmol), chlorure de thionyl (0.9 ml, 13 mmol), 1*H*-1,2,4-triazol (3.38 g, 49 mmol) et acétonitrile (35 ml), le produit 2b obtenu et le purifier par chromatographie sur gel de silice (éluant: EtOAc) (0.28 g, 21 %). *R*<sub>f</sub> = 0.44 (EtOAc): mp 79-82 °C; *ir*  $\gamma$  CO 1670 cm<sup>-1</sup>, NO<sub>2</sub> 1520 cm<sup>-1</sup>; <sup>1</sup>H-NMR (300MHz, CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$  1.13 (t, 3H, CH<sub>3</sub>), 3.91 (q, 2H, CH<sub>2</sub>), 7.27-7.39 (m, 3H, CH, H<sub>4</sub>, H<sub>5</sub>), 7.45 (d, 2H, H<sub>3'</sub>, H<sub>5'</sub>, *J* = 8.7 Hz), 7.70 (s, 1H, H<sub>7</sub>), 8.12 (s, 1H, H<sub>triazole</sub>), 8.24 (d, 2H, H<sub>2'</sub>, H<sub>6'</sub>, *J* = 8.7 Hz), 8.69 (s, 1H, H<sub>triazole</sub>)  
 15 Anal. (C<sub>18</sub>H<sub>15</sub>N<sub>5</sub>O<sub>3</sub>Se)

#### 20 **PREPARATION DES COMPOSES DES EXEMPLES 50 ET 51 (Tableaux I-B, III-B, IV)**



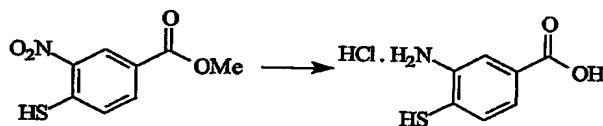
25 **Methyl 4-chloro-3-nitrobenzoate (1).** Dissoudre le 4-chloro-3-nitro-benzoic acid (5.0 g, 24.8 mmol) dans 200 ml de méthanol et ajouter 4.15 ml (29.8 mmol) de triéthylamine. Refroidir dans un bain de glace-sel et ajouter goutte à goutte 3.19 ml (44.7 mmol) de chlorure d'acétyle. Agiter à reflux pendant 6 heures. Evaporer sous pression réduite le solvant. Reprendre le  
 30 résidu par 100 ml d'eau et extraire 2 fois par de l'acétate d'éthyle (100 ml). Sécher la phase organique sur du MgSO<sub>4</sub> et l'évaporer

sous pression réduite et le purifier par l'éther (10 ml) (4.81 g, 92 %). Rf = 0.55 (EtOAc/Cyclohexane = 7/3); mp 79-80 °C; ir. CO 1716 cm<sup>-1</sup>; <sup>1</sup>H-NMR(300MHz, DMSO-d<sub>6</sub>) δ 3.90 (s, 3H, OCH<sub>3</sub>), 7.90 (d, 1H, H<sub>5</sub>, J<sub>5-6</sub> = 8.1 Hz), 8.15 (dd, 1H, H<sub>6</sub>, J<sub>6-5</sub> = 8.1 Hz, J<sub>5-2</sub> = 1.5 Hz), 8.49(d, 1H, H<sub>2</sub>, J<sub>2-6</sub> = 1.5 Hz). Anal. (C<sub>8</sub>H<sub>6</sub>ClNO<sub>4</sub>).



10

**Methyl-3-nitro-4-sulfanylbenzoate (2).** Dans un ballon de 250 ml, mettre en suspension sulfate de sodium (2.7 g, 34 mmol) et methyl 4-chloro-3-nitrobenzoate (5 g, 23 mmol) dans 150 ml d'absolute éthanol. Agiter à température ambiante pendant 7 heures. Verser le milieu réactionnel sur de la glace (200 ml). Ajouter d'acide acétique jusque'à pH 2 et extraire 3 fois par de CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> (100 ml). Sécher la phase organique sur du MgSO<sub>4</sub> et l'évaporer sous pression réduite et le purifier par l'éther (3.9 g, 80 %). Rf = 0.31 (EtOAc/Cyclohexane = 3/7); mp 98-101 °C; ir. SH 2546, CO 1722 cm<sup>-1</sup>; <sup>1</sup>H-NMR (300 MHz, DMSO-d<sub>6</sub>) δ 3.81 (s, 3H, OCH<sub>3</sub>), 4.31 (br s, 1H, SH, exchangeable with D<sub>2</sub>O), 7.82 (d, 1H, H<sub>5</sub>, J<sub>5-6</sub> = 8.2 Hz), 8.17 (dd, 1H, H<sub>6</sub>, J<sub>6-5</sub> = 8.2 Hz, J<sub>5-2</sub> = 1.5 Hz), 8.41 (d, 1H, H<sub>2</sub>, J<sub>2-6</sub> = 1.5 Hz). Anal. (C<sub>8</sub>H<sub>7</sub>NO<sub>4</sub>S).

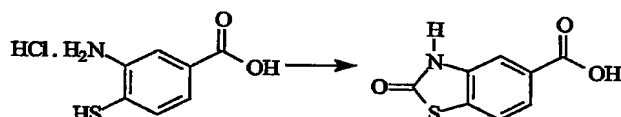


25

**Chlorhydrate d'acide 3-Amino-4-sulfanyl benzoïque (3).** Dans un ballon de 250 ml, mettre en suspension thionin(II) chloride (17.3 g, 91.4

mmol) et methyl-3-nitro-4-sulfanylbenzoate (3.9 g, 18.3 mmol) dans 50 ml de 6 N HCl. Agiter à reflux pendant 4 heures. Verser le milieu réactionnel sur de la glace (200 ml). Essorer le précipité formé, le sécher et le recrystalliser par l'éther (3.3 g, 81 %). Rf = 0.32 (EtOAc/Cyclohexane = 5/5); mp 215-217 °C (décomposition); ir NH<sub>2</sub> 3331 cm<sup>-1</sup>, SH 2511 cm<sup>-1</sup>, CO 1711 cm<sup>-1</sup>; <sup>1</sup>H-NMR (300 MHz, DMSO-d<sub>6</sub>) δ 4.42 (br s, 1H, SH, échangeable avec D<sub>2</sub>O), 7.76 (d, 1H, H<sub>5</sub>, J<sub>5-6</sub> = 8.2 Hz), 8.31 (dd, 1H, H<sub>6</sub>, J<sub>6-5</sub> = 8.1 Hz, J<sub>6-2</sub> = 1.5 Hz), 8.44 (d, 1H, H<sub>2</sub>, J<sub>2-6</sub> = 1.5 Hz), 12.2 (br s, 1H, OH, échangeable avec D<sub>2</sub>O). Anal. (C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>NO<sub>2</sub>ClS).

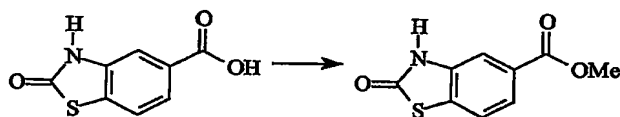
10



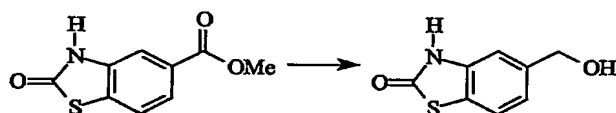
**Acide 2-Oxo-2,3-dihydro-1,3-benzothiazolone-5-carboxylique (4).**

Mélanger 5 g (24.3 mmol) de 3-amino-4-sulfanyl benzoic acid HCl salt et 14.6 g (243 mmol) d'urée. Agiter à 140-145 °C pendant 4 heures. Verser le milieu réactionnel sur de la glace (200 ml) et ajouter d'acide acétique 6N jusque'à pH 2. Essorer le précipité formé, le sécher et le recrystalliser par l'éther (2.9 g, 49 %). Rf = 0.65 (MeOH/EtOH/Cyclohexane = 3/5/2), mp 275-277 °C; ir OH 3099 cm<sup>-1</sup>, CO 1718 cm<sup>-1</sup>, NCO 1682 cm<sup>-1</sup>; <sup>1</sup>H-NMR (300 MHz, DMSO-d<sub>6</sub>) δ 7.62 (s, 1H, H<sub>4</sub>), 7.69-7.72 (m, 2H, H<sub>5,6</sub>), 12.10 (br s, 1H, NH, échangeable avec D<sub>2</sub>O), 13.06 (br s, 1H, échangeable avec D<sub>2</sub>O). Anal. (C<sub>9</sub>H<sub>7</sub>NO<sub>3</sub>S).

25

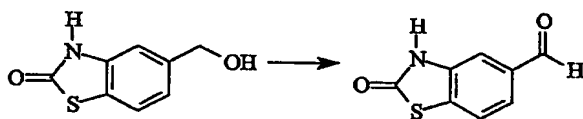


- Methyl-2-oxo-2,3-benzothiazolone-5-carboxylate (5).** Mettre le 2-oxo-2,3-dihydro-1,3-benzothiazolone-5-carboxylic acid (5.0 g, 24.8 mmol) dans 200 ml de méthanol. Refroidir dans un bain de glace-sel à 0 °C et ajouter goutte à goutte 9.34 ml (128.1 mmol) de chlorure de thionyle.
- 5 Agiter à reflux pendant 5 heures. Evaporer sous pression réduite le solvant. Reprendre le résidu par 100 ml d'eau et extraire 2 fois par de l'acétate d'éthyle (100 ml). Sécher la phase organique sur du MgSO<sub>4</sub> et l'évaporer sous pression réduite et le purifier par l'éther (10 ml) (4.0 g, 75 %). R<sub>f</sub> = 0.58 (EtOAc/Cyclohexane = 5/5); mp 217-219 °C; ir CO 1695
- 10 cm<sup>-1</sup>, NCO 1684 cm<sup>-1</sup>; <sup>1</sup>H-NMR(300MHz, DMSO-d<sub>6</sub>) δ 3.85 (s, 3H, OCH<sub>3</sub>), 7.60 (d, 1H, H<sub>4</sub>, J<sub>4-6</sub> = 2.7 Hz), 7.67-7.69 (m, 2H, H<sub>6,7</sub>), 12.13 (br s, 1H, NH, échangeable avec D<sub>2</sub>O). Anal. (C<sub>9</sub>H<sub>7</sub>NO<sub>3</sub>S).

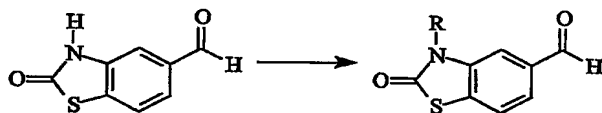


15

- 5-(Hydroxymethyl)-1,3-benzothiazol-2(3H)-one (6).** Dissoudre le methyl-2-oxo-2,3-benzothiazolone-5-carboxylate (5.0 g, 23.9 mmol) dans 100 ml de THF. Refroidir dans un bain de glace-sel et ajouter petit à petit 1.1 g (28.7 mmol) de LiAlH<sub>4</sub>. Agiter à température ambiante pendant 3
- 20 heures. Ajouter lentement 100 ml d'eau dans le milieu réactionnel et ajouter d'acide acétique 1 N jusqu'à pH 7. Extraire 2 fois par de CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> (100 ml). Sécher la phase organique sur du MgSO<sub>4</sub> et l'évaporer sous pression réduite et le purifier par l'éther (10 ml) (3.4 g, 79 %). R<sub>f</sub> = 0.33 (EtOAc/ Cyclohexane = 3/7); mp 178-181 °C; ir OH 3319 cm<sup>-1</sup>, NCO
- 25 1684 cm<sup>-1</sup>; <sup>1</sup>H-NMR(300MHz, DMSO-d<sub>6</sub>) δ 4.49 (d, 2H, CH<sub>2</sub>OH, J = 5.7 Hz), 5.26 (t, 1H, CH<sub>2</sub>OH, J = 5.7 Hz, échangeable with D<sub>2</sub>O), 7.02 (d, 1H, H<sub>6</sub>, J<sub>6-7</sub> = 8.1 Hz), 7.09 (s, 1H, H<sub>4</sub>), 7.45 (d, 1H, H<sub>7</sub>, J<sub>7-6</sub> = 8.1 Hz), 11.85 (s, 1H, NH, échangeable avec D<sub>2</sub>O). Anal. (C<sub>8</sub>H<sub>7</sub>NO<sub>2</sub>S).



**2-Oxo-2,3-dihydro-1,3-benzothiazol-5-carbaldehyde (7).** Dissoudre le 5-(hydroxyméthyl)-1,3-benzothiazol-2(3*H*)-one (1 g, 5.5 mmol) dans 100 ml de CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>. Ajouter 10 g (177 mmol) de dioxyde de manganèse et agiter à température ambiante pendant 4 heures. Le milieu réactionnel essorer et évaporer le solvant sous pression réduite et le purifier par l'éther (10 ml) (0.69 g, 69 %). R<sub>f</sub> = 0.56 (EtOAc/Cyclohexane = 5/5); mp 211-215 °C; ir CO 1730 cm<sup>-1</sup>, NCO 1691 cm<sup>-1</sup>; <sup>1</sup>H-NMR(300MHz, DMSO-*d*<sub>6</sub>) δ 7.53 (s, 1H, H<sub>4</sub>), 7.65 (d, 1H, H<sub>6</sub>, *J*<sub>6-7</sub> = 8.1 Hz), 7.80 (d, 1H, H<sub>7</sub>, *J*<sub>7-6</sub> = 8.1 Hz), 9.95 (s, 1H, COH), 12.22 (br s, 1H, NH, échangeable avec D<sub>2</sub>O). Anal. (C<sub>8</sub>H<sub>5</sub>NO<sub>2</sub>S).



Ref	R	yield
8a	CH <sub>3</sub>	84%
8b	CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	87%

15

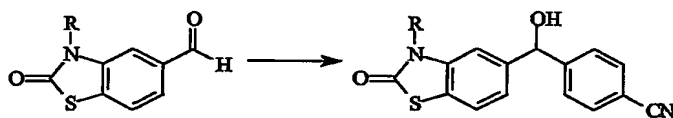
**3-Méthyl-2-oxo-2,3-dihydro-1,3-benzothiazol-5-carbaldehyde (8a).** Dans un ballon de 100 ml, dissoudre 1.0 g (5.6 mmol) de la 2-oxo-2,3-dihydro-1,3-benzothiazol-5-carbaldehyde dans 50 ml d'acétone. Ajouter 2.3 g (16.7 mmol) de carbonate de potassium et 0.42 ml (6.7 mmol) d'iodométhane. Agiter à température ambiante pendant 3 heures. Le milieu réactionnel évaporer l'acétone. Ajouter 100 ml d'eau et l'extraire 2 fois par de l'acétate d'éthyle (100 ml). Sécher la phase organique sur du MgSO<sub>4</sub> et l'évaporer sous pression réduite et le purifier par l'éther (10 ml)

(0.91 g, 84 %).  $R_f = 0.59$  (EtOAc/Cyclohexane = 5/5); mp 140-142 °C; ir CO 1682  $\text{cm}^{-1}$ , NCO 1674  $\text{cm}^{-1}$ ;  $^1\text{H-NMR}$ (300MHz, DMSO- $d_6$ )  $\delta$  3.46 (s, 3H, NCH<sub>3</sub>), 7.73-7.75 (m, 2H, H<sub>4,6</sub>), 7.90 (d, 1H, H<sub>7</sub>,  $J_{7-6} = 8.1$  Hz), 9.99 (s, 1H, COH). Anal. (C<sub>9</sub>H<sub>7</sub>NO<sub>2</sub>S).

5

**3-Ethyl-2-oxo-2,3-dihydro-1,3-benzothiazol-5-carbaldehyde (8b).** Il est identique à celui décrit pour l'obtention de (8a). 2-Oxo-2,3-dihydro-1,3-benzothiazol-5-carbaldehyde (2 g, 11.1 mmol), carbonate de potassium (4.6 g, 33.3 mmol), iodoéthane (1.1 ml, 13.3 mmol) et acétone (50 ml), le produit 8b obtenu et le purifier par l'éther (2.01 g, 87 %).  $R_f = 0.63$  (EtOAc/Cyclo-hexane = 5/5); mp 155-156 °C; ir CO 1689  $\text{cm}^{-1}$ , NCO 1664  $\text{cm}^{-1}$ ;  $^1\text{H-NMR}$ (300MHz, DMSO- $d_6$ )  $\delta$  1.23 (t, 3H, CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>,  $J = 6.7$  Hz), 4.03 (q, 2H, CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>,  $J = 6.7$  Hz), 7.74 (dd, 1H, H<sub>6</sub>,  $J_{6-7} = 8.1$  Hz,  $J_{6-4} = 2.1$  Hz), 7.85 (d, 1H, H<sub>4</sub>,  $J_{4-6} = 2.1$  Hz), 7.91 (d, 1H, H<sub>7</sub>,  $J_{7-6} = 8.1$  Hz), 10.04 (s, 1H, COH). Anal. (C<sub>10</sub>H<sub>9</sub>NO<sub>2</sub>S).

15



Ref	R	yield
9a	CH <sub>3</sub>	18%
9b	CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	29%

**4-[Hydroxy(3-methyl-2-oxo-2,3-dihydro-1,3-benzothiazol-5-yl)methyl]benzonitrile (9a).**

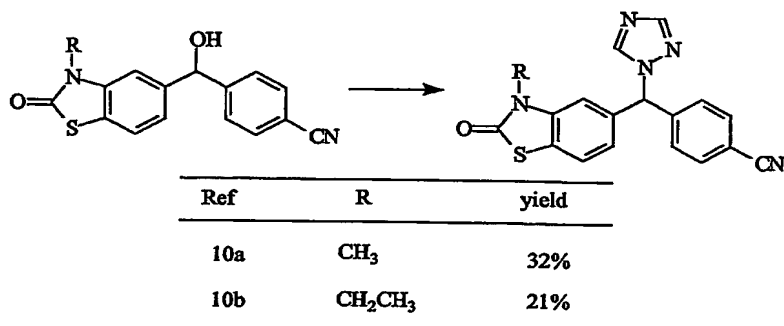
20

Dissoudre le 4-bromobenzonitrile (1.9 g, 10.4 mmol) dans 20 ml de THF et ajouter 5.2 ml (10.4 mmol) de *i*-propyl magnesium chloride 2M solution dans THF. Agiter à température ambiante pendant 2 heures. Ensuite verser goutte à goutte 2 g (10.4 mmol) de 3-methyl-2-oxo-2,3-dihydro-1,3-benzothiazol-5-carbaldehyde (2 g, 10.4 mmol) préalablement dilué

25

dans 20 ml de THF. Ajouter lentement 100 ml d'eau dans le milieu réactionnel et extraire 2 fois par de l'acétate d'éthyle (100 ml). Sécher la phase organique sur du MgSO<sub>4</sub> et l'évaporer sous pression réduite et le purifier par chromatographie sur gel de silice. (éluant: EtOAc/C-hexane = 3/7) (0.55 g, 18 %) R<sub>f</sub> = 0.29 (EtOAc/Cyclohexane = 5/5); mp 183-186 °C; ir OH 3398 cm<sup>-1</sup>, CN 2224 cm<sup>-1</sup>, CO 1658 cm<sup>-1</sup>; <sup>1</sup>H-NMR(300MHz, DMSO-d<sub>6</sub>) δ 3.38 (s, 3H, NCH<sub>3</sub>), 5.84 (d, 1H, CH, *J* = 3.9 Hz), 6.28 (d, 1H, OH, *J* = 3.9 Hz, échangeable avec D<sub>2</sub>O), 7.16 (d, 1H, H<sub>7</sub>, *J*<sub>7-6</sub> = 8.1 Hz), 7.36 (s, 1H, H<sub>4</sub>), 7.54 (d, 1H, H<sub>6</sub>, *J*<sub>6-7</sub> = 8.1 Hz), 7.60 (d, 2H, H<sub>2',6'</sub>, *J*<sub>2'-3'</sub> = 8.1 Hz), 7.75 (d, 2H, H<sub>3',5'</sub>, *J*<sub>3'-2'</sub> = 8.1 Hz). Anal. (C<sub>16</sub>H<sub>12</sub>N<sub>2</sub>O<sub>2</sub>S).

**4-[Hydroxy(3-ethyl-2-oxo-2,3-dihydro-1,3-benzothiazol-5-yl)methyl]benzonitrile (9b).** Il est identique à celui décrit pour l'obtention de (9a). 3-Ethyl-2-oxo-2,3-dihydro-1,3-benzothiazol-5-carbaldehyde (2g, 9.7 mmol), 4-bromobenzonitrile (1.7 g, 9.7 mmol), *i*-propyl magnesium chloride 2M solution dans THF (4.8 ml, 9.7 mmol) et THF (40 ml), le produit 9b obtenu et le purifier par chromatographie sur gel de silice (éluant: EtOAc/C-hexane = 3/7) (0.87 g, 29 %). R<sub>f</sub> = 0.31 (EtOAc/Cyclohexane = 5/5); mp 156-158 °C; ir OH 3433 cm<sup>-1</sup>, CN 2227 cm<sup>-1</sup>, NCO 1674 cm<sup>-1</sup>; <sup>1</sup>H-NMR(300MHz, DMSO-d<sub>6</sub>) δ 1.80 (t, 3H, CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>, *J* = 7.2 Hz), 3.93 (q, 2H, CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>, *J* = 7.2 Hz), 5.97 (d, 1H, CH, *J* = 3.9 Hz), 6.30 (d, 1H, OH, *J* = 3.9 Hz, échangeable avec D<sub>2</sub>O), 7.17 (d, 1H, H<sub>7</sub>, *J*<sub>7-6</sub> = 8.0 Hz), 7.45 (s, 1H, H<sub>4</sub>), 7.56 (d, 1H, H<sub>6</sub>, *J*<sub>6-7</sub> = 8.0 Hz), 7.62 (d, 2H, H<sub>2',6'</sub>, *J*<sub>2'-3'</sub> = 8.1 Hz), 7.77 (d, 2H, H<sub>3',5'</sub>, *J*<sub>3'-2'</sub> = 8.1 Hz). Anal. (C<sub>17</sub>H<sub>14</sub>N<sub>2</sub>O<sub>2</sub>S).



### 5 **EXEMPLE 50 :**

**4-[(3-Methyl-2-oxo-2,3-dihydro-1,3-benzothiazol-5-yl)(1H-1,2,4-triazol-1-yl)methyl] benzonitrile** . Dans un ballon de 100 ml dissoudre 1.3 g (18.8 mmol) de 1H-1,2,4-triazol dans 20 ml d'acétonitrile puis ajouter lentement 0.37 ml (5.1 mmol) de chlorure de thionyle. Pour suivre l'agitation pendant 30 minutes à température ambiante. Essorer le filtrat obtenu. Le filtrat ajouter goutte à goutte dans un solution de 0.38 g (1.3 mmol) de 4-[hydroxy(3-methyl-2-oxo-2,3-dihydro-1,3-benzothiazol -5-yl)methyl]benzonitrile et 10 ml d'acétonitrile. Poursuivre l'agitation pendant 5 heures à température ambiante. Evaporer le solvant à l'évaporateur rotatif : Ajouter 100 ml d'eau et ajouter à 6 N HCl jusqu'à l'obtention d'un pH acid. Extraire par 150 ml d'acétate d'éthyle. La phase aqueuse alcalinisé par une solution de carbonate de potassium jusqu'à neutralité. Extraire par 150 ml de l'acétate d'éthyle, sécher la phase organique sur MgSO<sub>4</sub> puis l'évaporer et le purifier par chromatographie sur gel de silice. (éluant: EtOAc/MeOH = 9/1) (0.14 g, 32 %). R<sub>f</sub> = 0.54 (EtOAc/MeOH = 9/1); mp 122-125 °C; ir. CN 2229 cm<sup>-1</sup>, NCO 1680 cm<sup>-1</sup>; <sup>1</sup>H-NMR(300MHz, DMSO-d<sub>6</sub>) δ 3.34 (s, 3H, NCH<sub>3</sub>), 7.10 (dd, 1H, H<sub>6</sub>, J<sub>6-7</sub> = 8.1 Hz, J<sub>6-4</sub> = 1.5 Hz), 7.27-7.28 (m, 2H, CH, H<sub>4</sub>), 7.35 (d, 2H, H<sub>2,6'</sub>, J<sub>2'-3'</sub> = 8.4 Hz), 7.66 (d, 1H, H<sub>7</sub>, J<sub>7-6</sub> = 8.1 Hz), 7.84 (d, 2H, H<sub>3',5'</sub>, J<sub>3'-2'</sub> = 8.4 Hz), 8.11 (s, 1H, H<sub>triazole</sub>), 8.66 (s, 1H, H<sub>triazole</sub>). Anal. (C<sub>18</sub>H<sub>13</sub>N<sub>5</sub>OS).



**EXEMPLE 51 :**

**4-[(3-Ethyl-2-oxo-2,3-dihydro-1,3-benzothiazol-5-yl)(1H-1,2,4-triazol-1-yl)methyl] benzonitrile** . Il est identique à celui décrit pour l'obtention  
 5 de (10a). 4-[Hydroxy(3-ethyl-2-oxo-2,3-dihydro-1,3-benzothiazol-5-yl)methyl] benzonitrile) (0.87 g, 2.8 mmol), 1,2,4-triazole (2.9 g, 42.0 mmol), chlorure de thionyl (0.82 ml, 1.1 mmol) et acétonitrile (100 ml), le  
 produit 2b obtenu et le purifier par chromatographie sur gel de silice (éluant: EtOAc/MeOH = 9/1) (0.21 g, 21 %). R<sub>f</sub> = 0.58 (EtOAc/MeOH =  
 10 9/1); mp 125-127 °C; ir CN 2229 cm<sup>-1</sup>, NCO 1674 cm<sup>-1</sup>; <sup>1</sup>H-NMR(300MHz, DMSO-d<sub>6</sub>) δ 1.12 (s, 3H, CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>, J = 7.5 Hz), 3.88 (q, 2H, CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>, J = 7.5 Hz), 7.10 (dd, 1H, H<sub>6</sub>, J<sub>6-7</sub> = 8.1 Hz, J<sub>6-4</sub> = 1.5 Hz), 7.29 (s, 1H, CH), 7.35 (d, 2H, H<sub>2',6'</sub>, J<sub>2'-3'</sub> = 8.1 Hz), 7.40 (s, 1H, H<sub>4</sub>), 7.68 (d, 1H, H<sub>7</sub>, J<sub>7-6</sub> = 8.1 Hz), 7.86 (d, 2H, H<sub>2',6'</sub>, J<sub>2'-3'</sub> = 8.1 Hz), 8.12 (s, 1H, H<sub>triazole</sub>), 8.69 (s, 1H, H<sub>triazole</sub>). Anal. (C<sub>19</sub>H<sub>15</sub>N<sub>5</sub>OS).

Les exemples ci-dessus illustrent l'invention et ne la limitent en aucune façon. Les préparations ci-dessus conduisent aussi à des intermédiaires de synthèse utiles dans la préparation des composés de formule (I) de l'invention.

**ETUDE PHARMACOLOGIQUE (Tableau V)****Exemple A : Etude de la toxicité aiguë**

La toxicité aiguë a été appréciée après administration orale à des lots de 8 souris (26 g). Les animaux ont été observés à intervalles réguliers au  
 25 cours de la première journée et quotidiennement pendant les deux semaines suivant le traitement.

La dose pour laquelle on observe 50 % de mortalité chez les animaux (DL<sub>50</sub>) a été évaluée et a montré la faible toxicité des composés de l'invention.

**Exemple B : Etude du pouvoir inhibiteur de l'aromatase in vitro**

Les IC<sub>50</sub>, concentrations inhibant 50% de l'activité de l'enzyme, ont été déterminées en utilisant des microsomes de placenta humain

comme source de l'enzyme selon la méthode à l'eau tritiée décrite par PURBA et al (1990).

- 5 Les composés les plus actifs présentent une IC50 voisine de 1 nanomolaire.

**Exemple C : Etude de cytotoxicité cellulaire**

- 10 Le protocole d'étude de la cytotoxicité cellulaire est adapté d'après MOSMANN (1983).

Il repose sur la transformation de MTT en formazan par la succinate deshydrogénase mitochondriale. Ce test est réalisé sur des cellules E293 de rein embryonnaire humain qui n'expriment pas l'aromatase.

- 15 Les résultats ont montré que les composés ne sont pas cytotoxiques.

**Exemple D : Etude de l'activité *in vivo***

- 20 L'activité *in vivo* d'inhibition de l'aromatase par les composés de formule (I) selon l'invention a été testée selon le modèle établi par Bharnagar et al. (1990).

- De manière générale, des rates femelles immatures de la lignée Sprague-Dawley d'un poids allant de 40 à 50 g ont été traitées avec une  
25 dose d'androstène dione de 30 mg/kg pendant 4 jours, en l'absence ou en présence de doses variées des composés de formules (I).

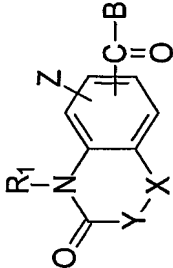
- Quatre heures après l'administration d'inhibiteur d'aromatase, les rats ont été sacrifiés. Leur utérus a été prélevé, débarrassé de la graisse et du tissu conjonctif adhérent, puis les utérus ont été pesés (poids  
30 humide). Le poids sec des utérus a été déterminé le jour suivant après une étape de séchage pendant une nuit à 80°C.

Les résultats détaillés de l'activité *in vitro* et *in vivo* de divers inhibiteurs d'aromatase de formule (I) selon l'invention sont présentées dans le tableau V, dans la présente description.

Les résultats montrent que les composés de formule (I) selon  
5 l'invention induisent une réduction de l'hypertrophie utérine induite par l'androstènedione qui est dépendante de la dose du composé de formule (I) utilisée, avec, pour certains des composés de formule (I), une inhibition presque complète de l'hypertrophie utérine induite par l'androstènedione.

Tableau I - A: 6-ACYL-BENZAZINONES ET 7-ACYL-BEZOTHAZINONES

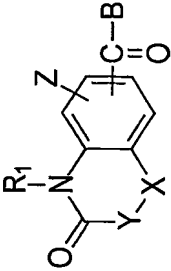
6-Acyl-benzoxazolinones, 6-acyl-benzothiazolinones, 6-acyl-benzoxazinones, 6-acyl-benzothiazinones et 7-acyl-benzothiazinones



Ex.	R <sub>1</sub>	X	Y	Z	B	Molécule	F°C	Méthode
1a	H	O	-	H			260-261	B (AlCl <sub>3</sub> /DMF)
2a	CH <sub>3</sub>	O	-	H			202-204	B
3a	H	O	-	H			260-261	B
4a	CH <sub>3</sub>	O	-	H			200-201	B
5a	CH <sub>3</sub>	O	-	H			181-182	B
6a	CH <sub>3</sub>	O	-	H			163-164	B

Tableau I-A (suite)-BENZAZINONES ET 7-ACYL-BEZOTHAZINONES

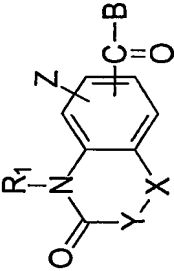
6-Acyl-benzoxazolinones, 6-acyl-benzothiazolinones, 6-acyl-benzoxazinones, 6-acyl-benzothiazinones et 7-acyl-benzothiazinones



Ex.	R <sub>1</sub>	X	Y	Z	B	Molécule	F <sup>o</sup> C	Méthode
7a	H	S	-	H			205-209	B
8a	CH <sub>3</sub>	S	-	H			196-199	B
9a	CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	S	-	H			136-138	B
10a	H	CH <sub>2</sub>	-	H			250-253	B
11a	H	O	CH <sub>2</sub>	H			182-185	A (PPA)

Tableau I-A (suite)-BENZAZINONES ET 7-ACYL-BEZOTHAZINONES

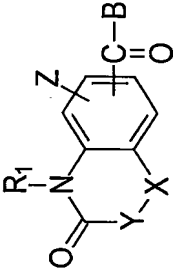
6-Acyl-benzoxazolinones, 6-acyl-benzothiazolinones, 6-acyl-benzoxazinones, 6-acyl-benzothiazinones et 7-acyl-benzothiazinones



Ex.	R <sub>1</sub>	X	Y	Z	B	Molécule	F°C	Méthode
12a	CH <sub>3</sub>	O	CH <sub>2</sub>	H			173-176	A
13a	H	O	CH <sub>2</sub>	H			280-283	B
14a	CH <sub>3</sub>	O	CH <sub>2</sub>	H			208-211	B
15a	H	S	CH <sub>2</sub>	H			261-263	B
16a	CH <sub>3</sub>	S	CH <sub>2</sub>	H			179-180	B

Tableau I-A (suite)-BENZAZINONES ET 7-ACYL-BEZOTHAZINONES

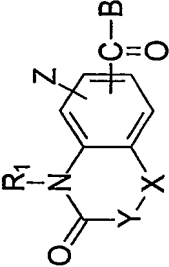
6-Acyl-benzoxazolinones, 6-acyl-benzothiazolinones, 6-acyl-benzoxazinones, 6-acyl-benzothiazinones et 7-acyl-benzothiazinones



Ex.	R <sub>1</sub>	X	Y	Z	B	Molécule	F°C	Méthode
17a	H	O	-	H			169-170	A (PPA)
18a	CH <sub>3</sub>	O	-	H			147-148	A
19a	H	S	-	H			216-217	A
20a	CH <sub>3</sub>	S	-	H			148-149	A
21a	CH <sub>3</sub>	O	-	H			190-191	A

Tableau I-A (suite)-BENZAZINONES ET 7-ACYL-BEZOTHTIAZINONES

6-Acyl-benzoxazolinones, 6-acyl-benzothiazolinones, 6-acyl-benzoxazinones, 6-acyl-benzothiazinones et 7-acyl-benzothiazinones

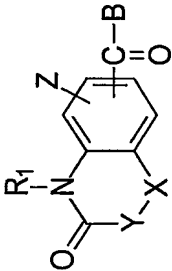


Ex.	R <sub>1</sub>	X	Y	Z	B	Molécule	F°C	Méthode
22a	CH <sub>3</sub>	S	-	H			176-177	A
23a	H	S	-	H			260-265	B
24a	H	O	CH <sub>2</sub>	H			281-282	B
25a	H	S	CH <sub>2</sub>	H			194-196	B



Tableau 1-B : 6-ACYL-BENZAZINONES

6-acyl-benzothiazolinones, 6-acyl- benzoselenazolinones



Ex.	R <sub>1</sub>	X	Y	Z	B	Isomère	Molécule	P <sup>o</sup> C	Méthode
1	H	S	-	H		6		260-265	B (AlCl <sub>3</sub> /DMF)
2	CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	S	-	H		6		148-152	N-alkyl
3	H	Se	-	H		6		230-232	B
4	CH <sub>3</sub>	Se	-	H		6		205-210	B
5	CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	Se	-	H		6		130-135	N-alkyl

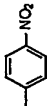
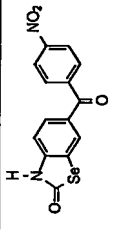
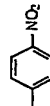
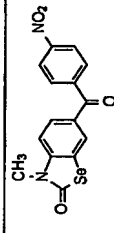
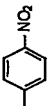
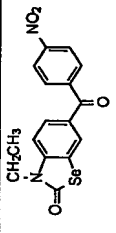
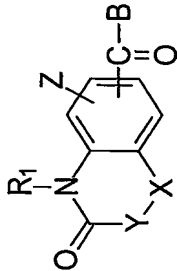
6	H	Se	-	H		6		241-245	B
7	CH <sub>3</sub>	Se	-	H		6		151-155	N-alkyl
8	CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	Se	-	H		6		97-102	N-alkyl

TABLEAU II : 5 et 7-ACYL-BENZAZINONES  
5-Acyl-benzoxazolinones, 7-acyl-benzoxazinones



Ex.	R <sub>1</sub>	X	Y	Z	B	Molécule	F°C	Préparation
26a	H	O	-	H			250-253	2
27a	H	O	-	H			307-310	2
28a	H	O	-	6-OCH <sub>3</sub>			224-226	2
29a	H	O	-	H			153-160	2
30a	CH <sub>3</sub>	O	-	H			152-156	2
31a	CH <sub>3</sub>	O	-	H			163-164	2

TABLEAU II (suite): 5 et 7-ACYL-BENZAZINONES  
5-Acyl-benzoxazolinones, 7-acyl-benzoxazinones

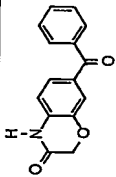
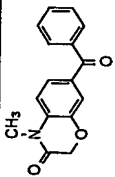
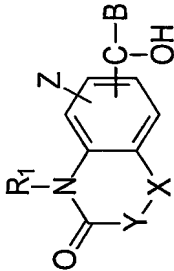
32a	H	O	CH <sub>2</sub>	H		210-213	3
33a	CH <sub>3</sub>	O	CH <sub>2</sub>	H		117-119	3

Tableau III-A : DERIVES REDUITS  
Hydroxyarylméthyl benzazínones



Ex.	R <sub>1</sub>	X	Y	Z	B	Molécule	F°C
1b	H	O	-	H			195-197
2b	CH <sub>3</sub>	O	-	H			145-146
3b	H	O	-	H			130-131
4b	CH <sub>3</sub>	O	-	H			83-85
5b	CH <sub>3</sub>	O	-	H			243-245

Tableau III-A (suite) : DERIVES REDUITS  
Hydroxyarylméthyl benzazinones


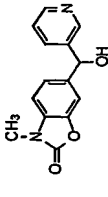
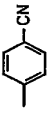
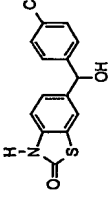
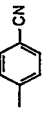
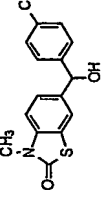
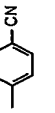
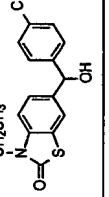
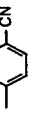
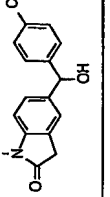

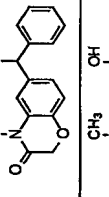

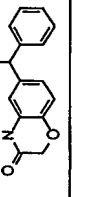
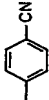
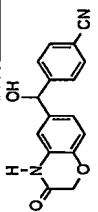
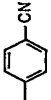
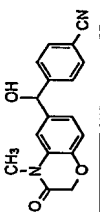
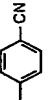
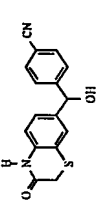
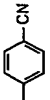
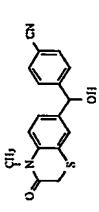

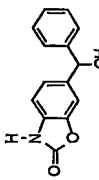

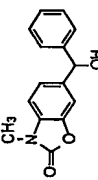

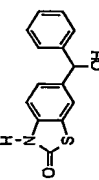

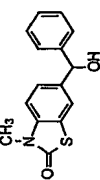
Ex.	R <sub>1</sub>	X	Y	Z	B	Molécule	F°C
6b	CH <sub>3</sub>	O	-	H			157-158
7b	H	S	-	H			202-203
8b	CH <sub>3</sub>	S	-	H			196-197
9b	CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	S	-	H			146-150
10b	H	CH <sub>2</sub>	-	H			178-180
11b	H	O	CH <sub>2</sub>	H			180-182
12b	CH <sub>3</sub>	O	CH <sub>2</sub>	H			instable

Tableau III-A (suite): DERIVES REDUITS  
Hydroxyarylméthyl benzazínones

Ex.	R <sub>1</sub>	X	Y	Z	B	Molécule	F°C.
13b	H	O	CH <sub>2</sub>	H			156-160
14b	CH <sub>3</sub>	O	CH <sub>2</sub>	H			115-118
15b	H	S	CH <sub>2</sub>	H			238-240
16b	CH <sub>3</sub>	S	CH <sub>2</sub>	H			115-118
17b	H	O	-	H			143-144
18b	CH <sub>3</sub>	O	-	H			119-120
19b	H	S	-	H			159-160
20b	CH <sub>3</sub>	S	-	H			127-129

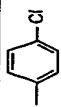
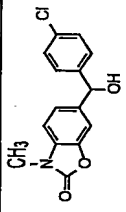
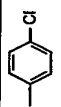
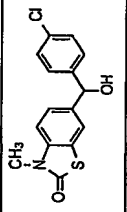
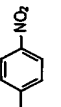
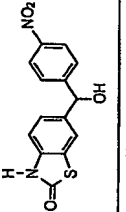
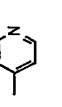
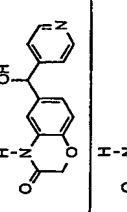
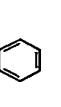
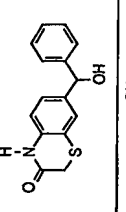
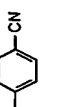
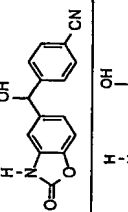
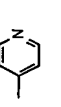
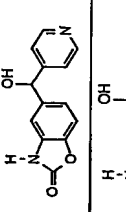
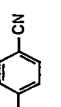
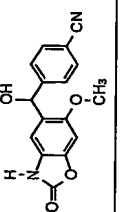
21b	CH <sub>3</sub>	O	-	H			154-155
22b	CH <sub>3</sub>	S	-	H			152-155
23b	H	S	-	H			208-212
24b	H	O	CH <sub>2</sub>	H			257-260
25b	H	S	CH <sub>2</sub>	H			173-179
26b	H	O	-	H			208-212
27b	H	O	-	H			216-220
28b	H	O	-	6-OCH <sub>3</sub>			156-157



Tableau III-A (suite) : DERIVES REDUITS  
Hydroxyarylméthyl benzazínones


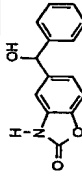

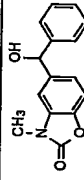

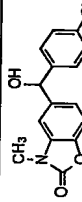

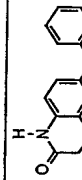

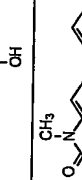
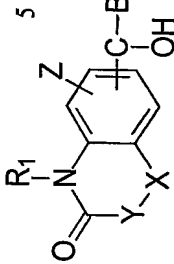
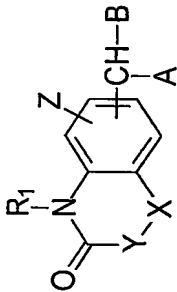
Ex.	R <sub>1</sub>	X	Y	Z	B	Molécule	F°C
29b	H	O	-	H			153-154
30b	CH <sub>3</sub>	O	-	H			127-128
31b	CH <sub>3</sub>	O	-	H			149-153
32b	H	O	CH <sub>2</sub>	H			132-137
33b	CH <sub>3</sub>	O	CH <sub>2</sub>	H			117-119

Tableau III-B : DERIVES REDUITS  
Hydroxyméthyl benzazinone



Ex.	R <sub>1</sub>	X	Y	Z	B	Isomère	Molécule	°C
1a	CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	S	-	H		6		160-162
2a	H	Se	-	H		6		209-213
3a	CH <sub>3</sub>	Se	-	H		6		205-208
4a	CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	Se	-	H		6		132-134
5a	CH <sub>3</sub>	Se	-	H		6		182-183
6a	CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	Se	-	H		6		135-137
7a	CH <sub>3</sub>	S	-	H		5		183-186
8a	CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	S	-	H		5		156-158

Tableau IV



Ex.	Code	R <sub>1</sub>	X	Y	Z	A	B	Molécule	F°C
1	PCH113	H	O	-	H				122-126
2	PCH27	CH <sub>3</sub>	O	-	H				85-87
3	PCH119	H	O	-	H				113-117

Tableau IV (suite)


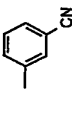
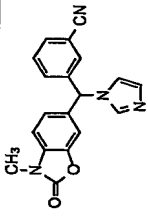

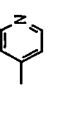
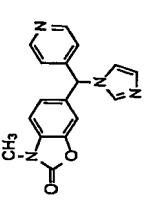

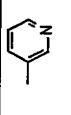
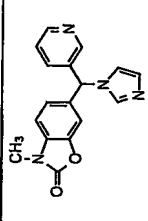

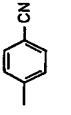
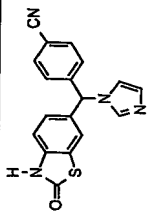

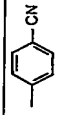
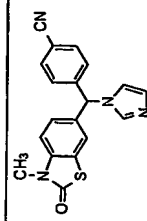
4	PCH122	CH <sub>3</sub>	O	-	H				185-187
5	PCH30	CH <sub>3</sub>	O	-	H				66-68
6	PCH116	CH <sub>3</sub>	O	-	H				60-65
7	PCH215	H	S	-	H				214-216
8	PCH165	CH <sub>3</sub>	S	-	H				105-108

Tableau IV (suite)


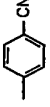
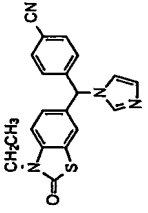

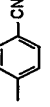
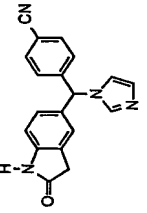


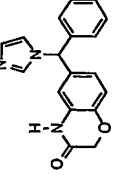


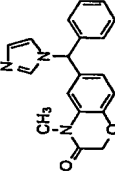

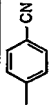
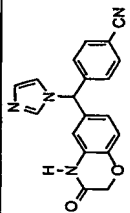
9	PCH241	CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	S	-	H				95-98
10	PCH234	H	CH <sub>2</sub>	-	H				200-209
11	PCH218	H	O	CH <sub>2</sub>	H				139-143
12	PCH213	CH <sub>3</sub>	O	CH <sub>2</sub>	H				123-125
13	PCH225	H	O	CH <sub>2</sub>	H				135-140

TABLEAU IV (suite)


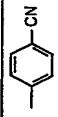
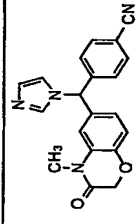

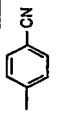
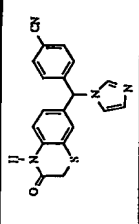

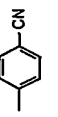
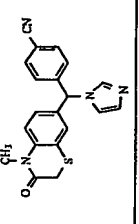

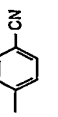
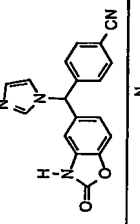

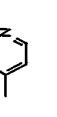
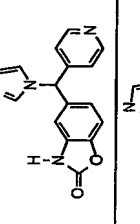

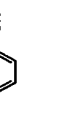
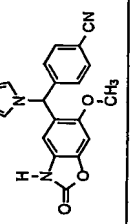
14	PCH222	CH <sub>3</sub>	O	CH <sub>2</sub>	H				80-87
15	PCH229	H	S	CH <sub>2</sub>	H				150-155
16	PCH240	CH <sub>3</sub>	S	CH <sub>2</sub>	H				74-80
17	PCH128	H	O	-	H				128-132
18	PCH129	H	O	-	H				75-80
19	GCA36	H	O	-	6-OCH <sub>3</sub>				165-160

Tableau IV (suite)


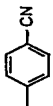
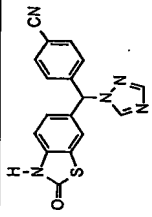

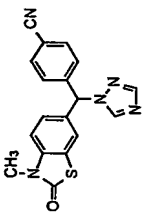

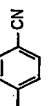
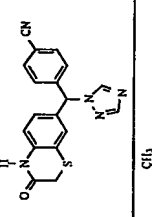


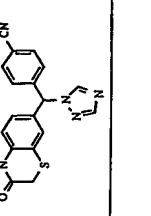
20	PCH216	H	S	-	H				127-130
21	PCH158	CH <sub>3</sub>	S	-	H				165-168
22	PCH230	H	S	CH <sub>3</sub>	H				215-218
23	PCH231	CH <sub>3</sub>	S	CH <sub>3</sub>	H				95-100

TABLEAU IV (suite)



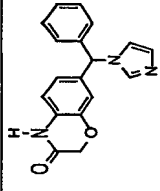


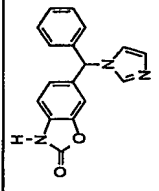


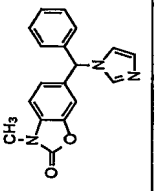

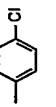
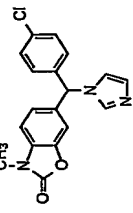


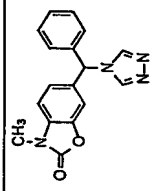
24	PCH211	H	O	CH <sub>2</sub>	H				203-206
25	PCH10	H	O	-	H				193-195
26	AL22	CH <sub>3</sub>	O	-	H				73-74
27	PCH15	CH <sub>3</sub>	O	-	H				76-78
28	PCH21	CH <sub>3</sub>	O	-	H				225-226



TABLEAU IV (suite)



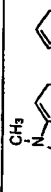


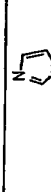


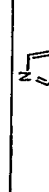


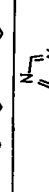


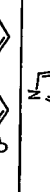
29	PCH20	CH <sub>3</sub>	O	-	H				77-79
30	PCH124	H	O	-	H				108-111
31	PCH31	CH <sub>3</sub>	O	-	H				133-135
32	PCH183	CH <sub>3</sub>	O	-	H				135-138
33	PCH160	CH <sub>3</sub>	O	-	H				70-74

TABLEAU IV (suite)


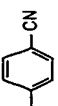
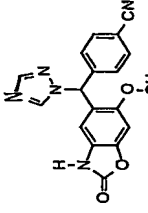


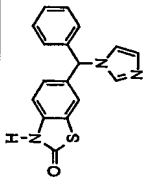


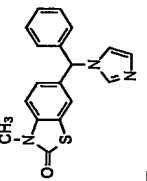


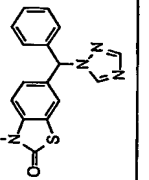
34	GCA37	H	O	-	6-OCH <sub>3</sub>				125-130
35	PCH100	H	S	-	H				55-60
36	PCH28	CH <sub>3</sub>	S	-	H				65-68
37	PCH208	CH <sub>3</sub>	S	-	H				150-154

Tableau IV (suite)



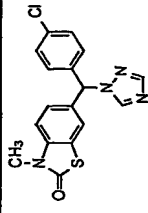


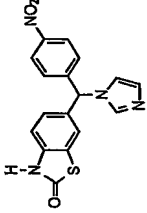


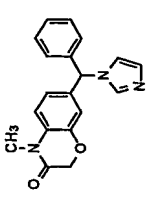


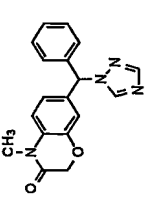


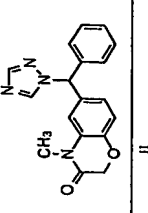


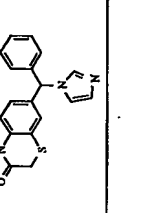
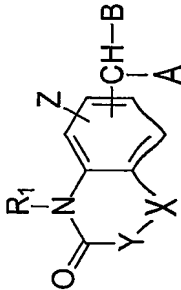
38	PCH164	CH <sub>3</sub>	S	-	H				106-112
39	PCH249	H	S	-	H				238-241
40	PCH19	CH <sub>3</sub>	O	CH <sub>2</sub>	H				66-68
41	PCH210	CH <sub>3</sub>	O	CH <sub>2</sub>	H				160-164
42	PCH214	CH <sub>3</sub>	O	CH <sub>2</sub>	H				140-150
43	PCH227	H	S	CH <sub>2</sub>	H				187-189

Tableau IV (Suite)



Ex.	Code	R <sub>1</sub>	X	Y	Z	A	B	Isomère	Molécule	F°C
44	PCH 243	CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	S	-	H			6		79-83
45	PCH 302	H	Se	-	H			6		223-226
46	PCH 300	CH <sub>3</sub>	Se	-	H			6		154-158
47	PCH 303	CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	Se	-	H			6		95-98

TABLEAU IV (suite)


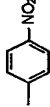
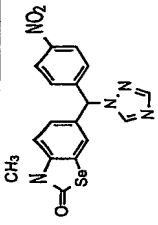

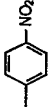
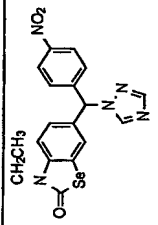

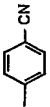
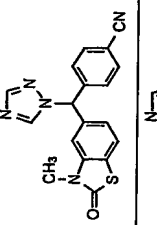

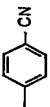
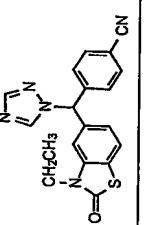
48	PCH 304	CH <sub>3</sub>	Se	-	H			6		190-195
49	PCH 305	CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	Se	-	H			6		79-82
50	PCH 163	CH <sub>3</sub>	S	-	H			5		122-125
51	PCH 246	CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	S	-	H			5		125-127

TABLEAU V  
Résultats des essais in vitro et in vivo des composés de formule (I) selon l'invention

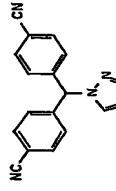
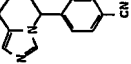
Code	Composé	Activité In vitro IC <sub>50</sub> (nM)	% d'inhibition aux doses (µg/Kg)
Letrozole		4.23	66 % (1) 57, 59 % (1) 74 % (3) 91, 86 % (5) 90 % (10) 94, 89 % (10)
(s)- Fadrozole		61 (h) 260 (e)	

TABLEAU V (suite)

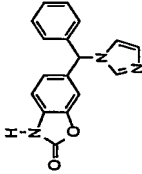
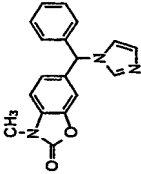
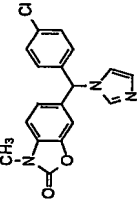
DERIVES BENZOXAZOLINONIQUES			
Dérivés benzoxazolinoniques substitués en position 6			
Code	Composé	Activité In vitro IC <sub>50</sub> (nM)	% d'inhibition aux doses
PCH10		84.63 (h) 103.3 (e)	
AL22		320 (h) 340 (e)	
PCH15		>2000 (h) nd (e)	

TABLEAU V (suite)

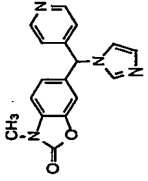
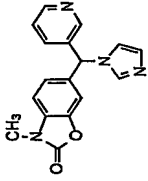
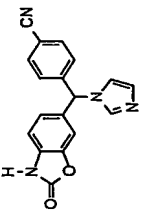
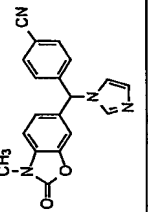
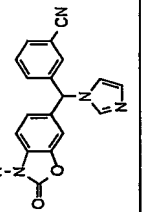
PCH30		38.0 (h) 47.7 (e)	
PCH116		33.7 (h) 34.6 (e)	
PCH113		13.25 (h) 14.6 (e)	19 % (10) 50 % (100) 94 % (1000)
PCH27		46.2 (h) 72 (e)	
PCH119		25.05 (h) 27.7 (e)	



TABLEAU V (suite)

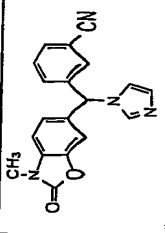
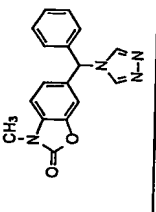
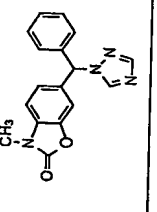
PCH122		18.63 (h) 23.25 (e)	39 % (10) 58 % (100) 92 % (1000)
PCH21		>3000 (h) nd (e)	
PCH20		>3000 (h) nd (e)	

TABLEAU V (suite)

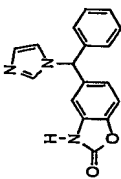
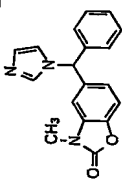
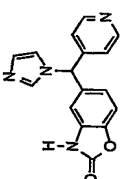
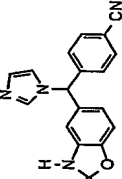
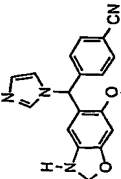
Dérivés benzoxazoliniques substitués en position 5			
Code	Composé	Activité <i>In vitro</i> IC <sub>50</sub> (nM)	% d'inhibition aux doses ( $\mu$ g/kg)
PCH124		14.95 (h) 14.1 (e)	34 % (10) 71 % (100) 92 % (1000)
PCH31		46.6 (h) 50.1 (e)	
PCH129		26.8	
PCH128		5.83	29 % (1) 29 % (10) 53 % (100)
GCA36		19.9	

TABLEAU V (suite)

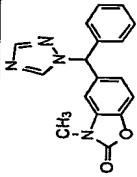
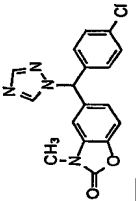
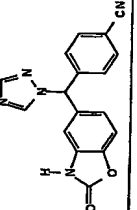
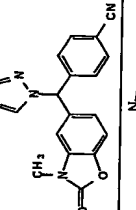
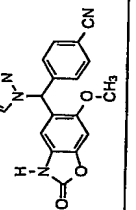
PCH183		1813	
PCH160		18.7	
PCH195		17.1	
PCH196		24.9	
GCA37		328	

TABLEAU V (suite)

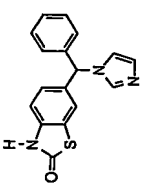
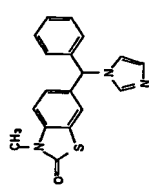
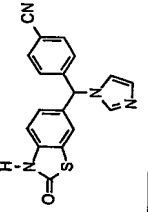
Dérivés benzothiazolinoniques				
Dérivés benzothiazolinoniques substitués en position 6				
Code	Composé	Activité <i>In vitro</i> IC <sub>50</sub> (nM)	% d'inhibition aux doses (µg/Kg)	
PCH100		33.65 (h) 34.0 (e)		
(+/-) PCH28		12.1 (h) 23.4 (e)	13 % (10) 25 % (100) 75 % (1000)	
(E1) PCH28		24.35 (h) 24.9 (e)		
(E2) PCH28		26.43 (h) 22.6 (e)		
PCH215		4.04	0 % (1) 56 % (10) 90 % (100)	

TABLEAU (V) suite

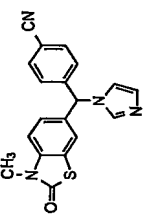
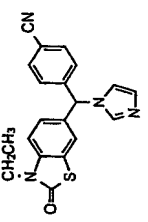
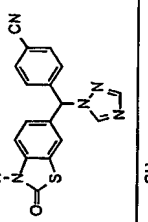
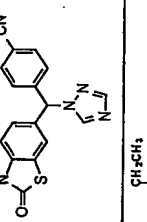
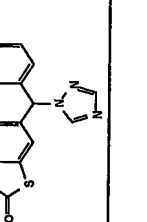
<b>PCH165</b> (+/-)CD4		4.54	22 % (1) 23 % (10) 66 % (100)
<b>PCH165</b> (+)-CD4		8.81	
<b>PCH165</b> (-)-CD4		4.94	
<b>PCH241</b>		4.29	18 % (1) 37 % (3) 16 % (10)
<b>PCH216</b>		7.51	21 % (1) 32 % (10) 76 % (100)
<b>PCH158</b> (PCH190)		8.71	54, 60 % (1) 56, 74 % (10) 68, 100 % (100)
<b>PCH260</b>		4.49	32 % (1) 50 % (10) 90 % (100)

TABLEAU V (suite)

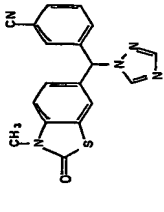
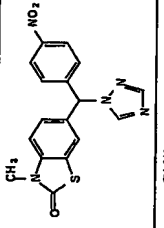
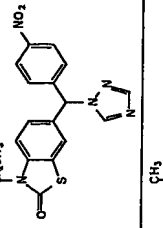
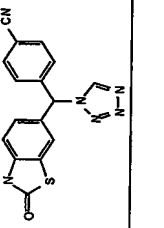
<b>PCH258</b>		31.7	
<b>PCH259</b>		3.05	31 % (1) 63 % (10) 88 % (100)
<b>PCH243</b>		3.99	
<b>PCH248</b>		11.8	

TABLEAU V (suite)

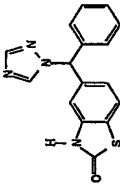
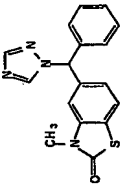
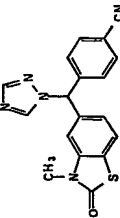
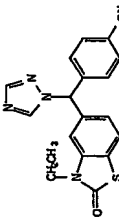
Dérivés benzothiazolinoniques substitués en position 5				
Code	Composé	Activité <i>In vitro</i> IC <sub>50</sub> (nM)	% d'inhibition aux doses (µg/Kg)	
PCH132		178		
PCH134		179		
PCH163		5.78	57 % (1) 83 % (10) 95 % (100)	
PCH246		5.51	22% (1) 45 % (10) 91 % (100)	

TABLEAU V (suite)

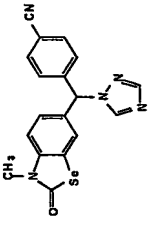
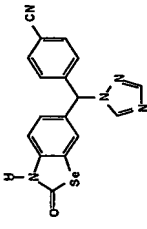
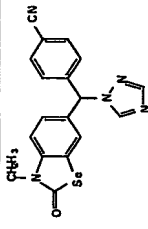
Dérivés benzoselenazolinoniques				
Dérivés selenazolinoniques substitués en position 6				
Code	Composé	Activité In vitro IC <sub>50</sub> (nM)	% d'inhibition aux doses(µg/Kg)	
PCH300		4.64	49 % (1) 86 % (10) 91 % (100)	
PCH302		6.53	45 % (1) 20 % (10) 63 % (100)	
PCH303		3.99	38 % (1) 60 % (10) 71 % (100)	



TABLEAU V (suite)

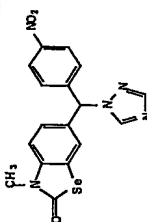
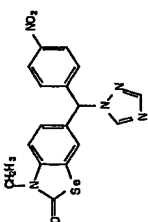
<b>PCH304</b>		3.64	
<b>PCH305</b>		3.70	

TABLEAU V (suite)

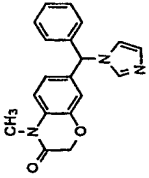
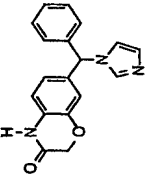
Dérivés benzoxazinoniques			
Dérivés benzoxazinoniques substitués en position 7			
Code	Composé	Activité <i>In vitro</i> IC <sub>50</sub> (nM)	% d'inhibition aux doses (µg/Kg)
PCH19		52.48 (h) 59.87 (e)	
PCH211		74.4	

TABLEAU V (suite)

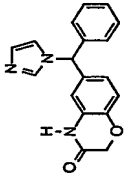
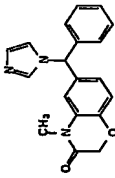
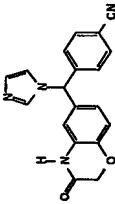
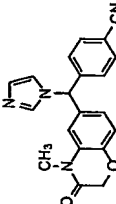
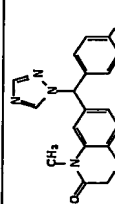
Code	Composé	Activité <i>In vitro</i> IC <sub>50</sub> (nM)	% d'inhibition aux doses (µg/Kg)
PCH218		65.5	
PCH213		5.64	0 % (1) 3 % (10) 5 % (100)
PCH225		9.90	
PCH222		3.44	0 % (1) 22 % (3) 32 % (10)
PCH 223			4 % (1) 22 % (10) 66 % (100)

TABLEAU V (suite)

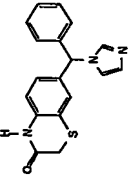
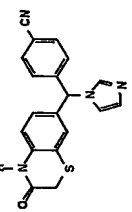
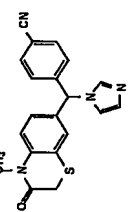
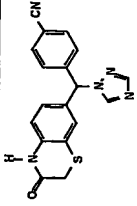
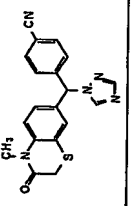
Dérivés benzothiazinoniques				
Derivés benzothiazinoniques substitués en position 7				
Code	Composé	Activité In vitro IC <sub>50</sub> (nM)	% d'inhibition aux doses (µg/Kg)	
PCH227		55.1		
PCH229		13.8	11 % (10) 42 % (100) 83 % (1000)	
PCH240		5.38		

TABLEAU V (suite)

PCH230		34.8	2 % (10) 22 % (100) 74 % (1000)
PCH231		56.6	

**REFERENCES**

- AICHAOUI, H., LESIEUR, I., HENICHART, J.-P.  
Synthesis (1990), **8**, 679-680.
- 5 AICHAOUI, H., POUPAERT, J.-H., LESIEUR, D., HENICHART, J.-P.  
Tetrahedron (1991), **47**, 6649-6654.
- AICHAOUI, H., LESIEUR, D., HENICHART, J.-P.  
10 Journal of Heterocyclic Chemistry (1992), **29**: 171-175.
- BERGER, P.-J.; NEGUS, N.-C.; SANDERS, E.-H.; GARDNER, P.-D.  
Science (1981), **214**:69-70.
- 15 BONTE, J.-P. ; LESIEUR D. ; LESPAGNOL, C. ; CAZIN, J.-C.  
European Journal of Medicinal Chemistry (1974), **9**: 491-496.
- BRODIE, A.  
Trends in Endocrinology and Metabolism (2002), **13**: 61-65.
- 20 BUTTERSTEIN, G.-M.; SCHADLER, M.-H.  
Biology of Reproduction (1988), **39**:465-471.
- KUIJPERS, A.-L.; VAN PELT, J.-P.; BERGERS, M.; BOEGHEIM, P.-J.; DEN  
25 BAKKER, J.-E.; SIEGENTHALER, G.; VAN DE KERKHOF, P.-  
C.; SCHALKWIJK, J.  
The British Journal of Dermatology (1998), **139**: 380-389.
- MOSMANN, T.  
30 Journal of Immunology Methods (1983), **65**, 5-63.
- MOUSSAVI, Z.; LESIEUR, D.; LESPAGNOL, C.; SAUZIERES, J. ; OLIVIER, P.  
European Journal of Medicinal Chemistry (1989), **24**, 55-58.
- 35 PURBA, H.-S., Bhatnagar, A.-S.  
Journal of Enzyme Inhibition (1990), **4**, 169-178.

SCHADLER, M. H.; BUTTERSTEIN, G. M.; FAULKNER, B. J.; RICE, S. C.; WEISINGER, L.A.

Biology of Reproduction (1988), **38**:817-820.

5

SERALINI, G. E.; MOSLEMI, S.

Molecular and Cellular Endocrinology (2001), **178**: 117-131.

SASTRY, C. V. ; REDDY, RAO, K. ; SRINIVASA, RASTOGI, K.; JAIN, M. L.

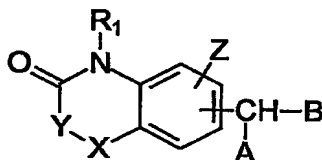
10 Indian Journal Chemistry Section B (1988) **27**; 871-873.

YOUS, S. ; POUPAERT, J. H. ; LESIEUR, I. ; DEPREUX, P. ; LESIEUR, D.

Journal of Organic Chemistry (1994), **59** :1574-1576.

**REVENDEICATIONS**

1. Utilisation d'un composé de formule (I) ci-dessous :



(I)

dans laquelle :

- . **R<sub>1</sub>** représente un atome d'hydrogène ou un radical alkyle (C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>), alkényle (C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>), ou alkynyle (C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>), linéaire ou ramifié,
  - . **X** représente un atome d'oxygène, de soufre ou de sélénium ;
  - . **Y** représente une liaison simple ou un groupement CH<sub>2</sub>, éventuellement substitué par un ou deux groupements alkyles inférieurs,
  - . **Z** représente un atome d'hydrogène ou d'halogène, ou un groupement hydroxy ou alkoxy linéaire ou ramifié,
  - . **A** représente un noyau imidazole, triazole ou tétrazole,
  - . **B** représente un groupement choisi parmi les groupes phényle, naphtyle, biphényle ou encore un groupe hétéroaryle monocyclique ou bicyclique ayant de 5 à 10 chaînons et comprenant de 1 à 3 hétéroatomes, les groupements phényle, naphtyle, biphényle et hétéroaryle étant non substitués ou substitués par 1 à 3 groupements choisis parmi alkyle (C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>), alcoxy (C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>), carboxy, formyle, amino, amido, ester, nitro, cyano, trifluorométhyle, ou atomes d'halogène,
- ainsi que les énantiomères et diastéréoisomères des composés de formule (I), ainsi que les sels d'addition à un acide ou à une base pharmaceutiquement acceptable des composés de formule (I),
- pour la préparation d'une composition pharmaceutique destinée au traitement d'un cancer ou du psoriasis.

2. Utilisation selon la revendication 1, caractérisée en ce que, pour le composé de formule (I), le groupe B est choisi parmi :

- un benzène non substitué ou substitué en position méta ou para par un groupe choisi parmi les groupes cyano ou nitro, par un atome de chlore ;
- un hétérocycle pyridine.



3. Utilisation selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que, pour le composé de formule (I), R1 représente un atome d'hydrogène ou un groupe méthyle.
- 5 4. Utilisation selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que, pour le composé de formule (I), Z représente un atome d'hydrogène ou un groupe méthoxy.
5. Utilisation selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que, pour  
10 le composé de formule (I), A représente un groupe 1,3-imidazolyle ou 1,2,4-triazolyle.
6. Utilisation selon la revendication 1, caractérisée en ce que le composé de formule (I) est choisi parmi les composés suivants :
- 15 - la 5-[(4-Cyanophényl)(1*H*-imidazol-1-yl)méthyl]-1,3-benzoxazol-2(3*H*)-one;  
- la 6-[(4-Cyanophényl)(1*H*-imidazol-1-yl)méthyl]-1,3-benzothiazol-2(3*H*)-one;  
- la 6-[(4-Cyanophényl)(1*H*-imidazol-1-yl)méthyl]-3-méthyl-1,3-benzothiazol-2(3*H*)-one;  
- la 6-[(4-Cyanophényl)(1*H*-1,2,4-triazol-1-yl)méthyl]-1,3-benzothiazol-2(3*H*)-  
20 one;  
- la 6-[(4-Cyanophényl)(1*H*-1,2,4-triazol-1-yl)méthyl]-3-méthyl-1,3-benzothiazol-2(3*H*)-one;  
- la 6-[(4-Cyanophényl)(1*H*-1,2,4-triazol-1-yl)méthyl]-3-éthyl-1,3-benzothiazol-2(3*H*)-one;  
25 - la 6-[(4-Cyanophényl)(1*H*-imidazol-1-yl)méthyl]-1,4-benzoxazin-3(4*H*)-one;  
- la 6-[(4-Cyanophényl)(1*H*-imidazol-1-yl)méthyl]-4-méthyl-1,4-benzoxazin-3(4*H*)-one ; et  
- la 7-[(4-Cyanophényl)(1*H*-imidazol-1-yl)méthyl]-4-méthyl-1,4-benzothiazin-3(4*H*)-one ;  
30 - la 3-Ethyl-6-[(4-nitrophenyl)(1*H*-1,2,4-triazol-1-yl)méthyl]-1,3-benzothiazol-2(3*H*)-one ;  
- le 4-[(2-oxo-2,3-dihydro-1,3-benzoselenazol-6-yl)(1*H*-1,2,4-triazol-1-yl)méthyl]benzonitrile ;  
35 - le 4-[(3-Méthyl-2-oxo-2,3-dihydro-1,3-benzoselenazol-6-yl)(1*H*-1,2,4-triazol-1-yl)méthyl]benzonitrile ;  
- le 4-[(3-Ethyl-2-oxo-2,3-dihydro-1,3-benzoselenazol-6-yl)(1*H*-1,2,4-triazol-1-yl)méthyl] benzonitrile ;

- la 3-Methyl-6-[(4-nitrophenyl)(1*H*-1,2,4-triazol-1-yl)methyl]-1,3-benzoselenazol-2(3*H*)-one ;
  - la 3-Ethyl-6-[(4-nitrophenyl)(1*H*-1,2,4-triazol-1-yl)methyl]-1,3-benzoselenazol-2(3*H*)-one ;
  - 5 - le 4-[(3-Methyl-2-oxo-2,3-dihydro-1,3-benzothiazol-5-yl)(1*H*-1,2,4-triazol-1-yl)methyl] benzonitrile ; et
  - 4-[(3-Ethyl-2-oxo-2,3-dihydro-1,3-benzothiazol-5-yl)(1*H*-1,2,4-triazol-1-yl)methyl] benzonitrile
- 10 7. Composé inhibiteur de l'aromatase de formule (I), tel que défini dans l'une quelconque des revendications 1 à 6, pour son utilisation en tant que principe actif d'un médicament.
- 15 8. A titre de composé nouveau, un composé de formule (I) tel que défini dans l'une quelconque des revendications 1 à 6.

1/5

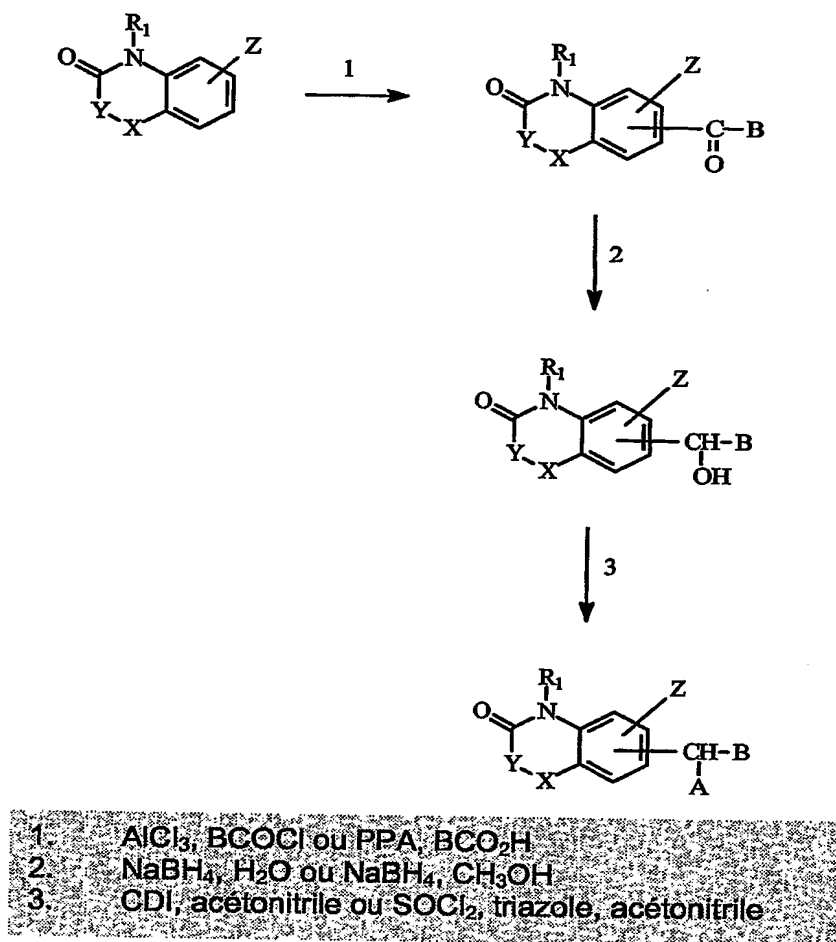
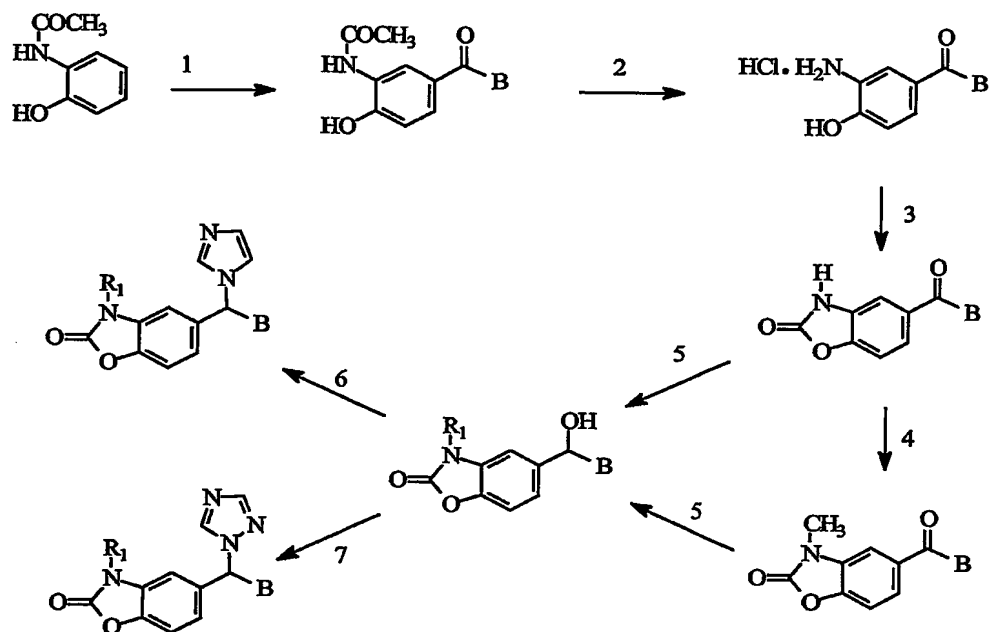


FIGURE 1

2/5



1.  $\text{AlCl}_3$ , DMF
2. EtOH, HCl
3. Urea, 140 °C
4.  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{I}$ , acetone
5.  $\text{NaBH}_4$ ,  $\text{CH}_3\text{OH}$
6. CDI
7.  $\text{SOCl}_2$ , 1,2,4-triazole

FIGURE 2

3/5

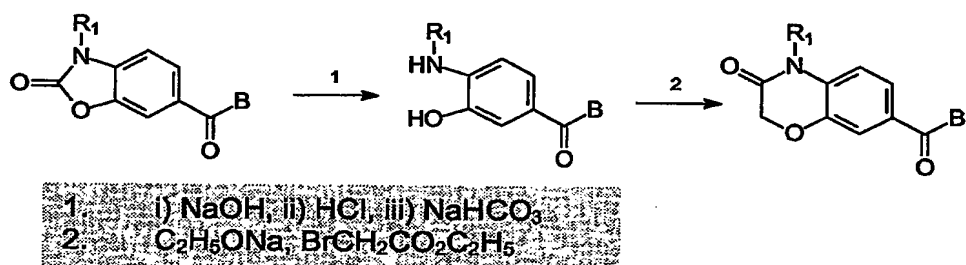


FIGURE 3

4/5

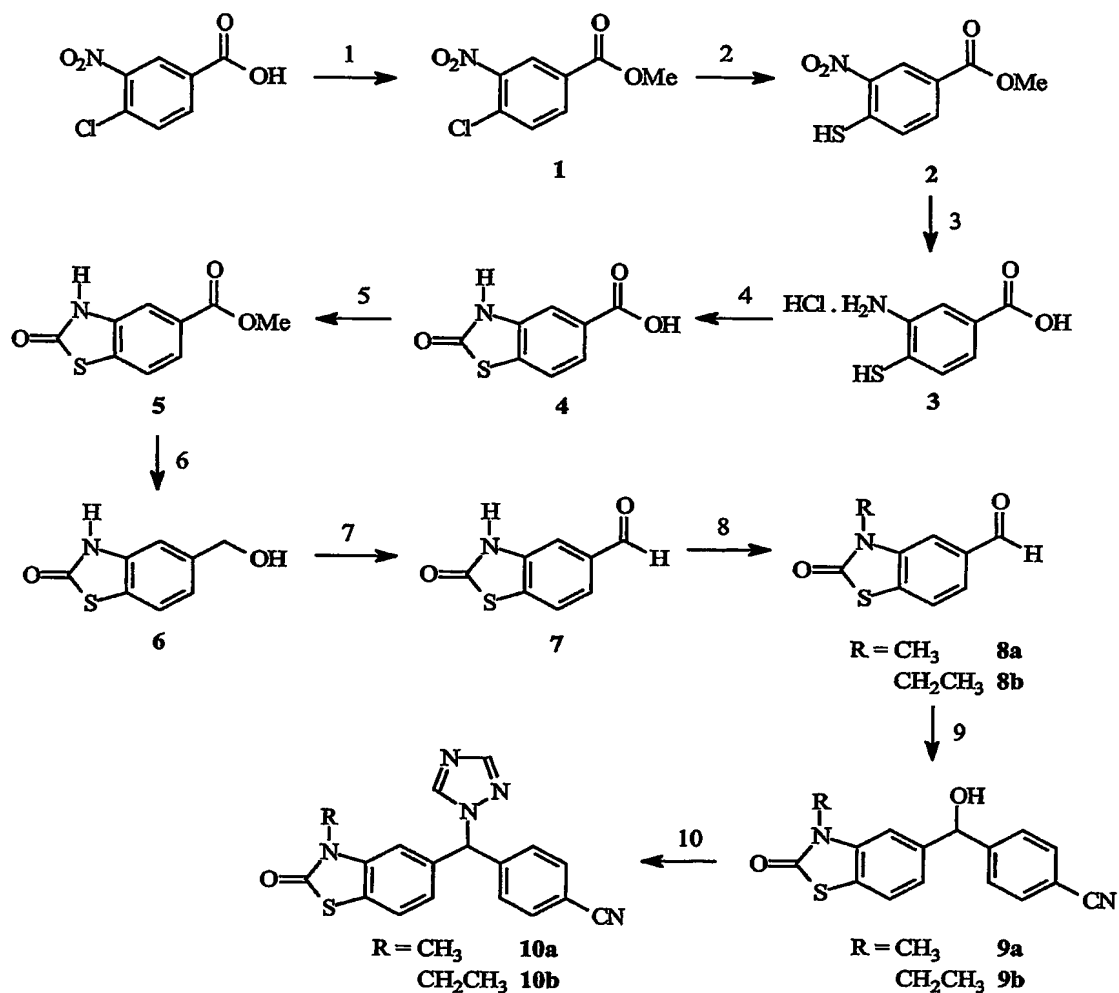


FIGURE 4

5/5

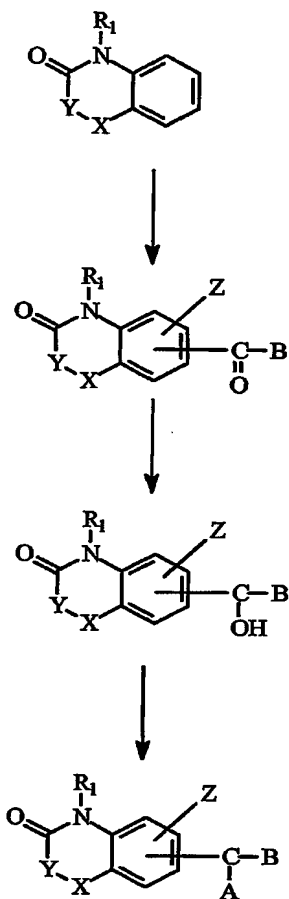


FIGURE 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**